атомная стратегия XXI

www.proatom.ru

НОЯБРЬ 2011

#60



ГЛАВНАЯ ТЕМА:

Раздали ордена!

Содержание

Дорогой товарищ Министр, проектировщики захлебываются...
О.В.Двойников 3

Царь-бомбе – 50 лет.
А.В.Веселовский 7

Создание ядерного щита Отечества.
Е.Ф.Корчагин 10

По технологиям прорыва.
Н. Н. Шемигон 14

Радиологический кластер Санкт-Петербурга: проекты и перспективы.
Наталия Андреева 16

Мои ядерные университеты.
Г.В.Киселев 17

Почему в Арзамас-16 не пустили писателя Александра Проханова.
Эдуард Безобразов 20

Кириенко предпочёл турков и вьетнамцев 21

К4. Проект организации строительства (ПОС) вчера, сегодня и завтра.
К.А.Сухачев, Е.В.Колосова, Ю.А. Долженко 22

PBS – углубляясь в дебри системной инженерии.
Александр Просвирнов 24

Будут еще жертвы?
Тамара Девятова 27

Неиссякаемый источник энергии.
В.Ф. Космач 32

Дайджест новостей за ноябрь от НИЦ «Курчатовский институт».
И.В.Гагаринская 34



СуперБомба

«Супербомба была разработана и изготовлена в рекордно короткий срок в двух экземплярах»

стр. 7



Г.В. Киселев

«Начальник Главка А. Д. Зверев, со скрипом, но отпустил меня на работу в ИТЭФ»

стр. 17

Эдуард Безобразов

«Вместо совещания журналистам предложили испить кофейку с пирожными»

стр. 20

Александр Просвирнов

«Налаженная годами технология без использования ИТ может дать сбой при насильственном внедрении информационной системы»

стр. 24

Аварии на АПЛ

«Не скажете правды, не научите на горьком опыте других, будут еще аварии, будут еще жертвы»

стр. 27

В.Ф.Космач

«Ядро Земли является неиссякаемым источником энергии для нашей планеты»

стр. 32



М.Ю.Ватагин,
ответственный секретарь Союза ветеранов атомной энергетики Украины

С днем энергетика!

Славянская энергетика, наверное, единственная отрасль в мире, приурочивая свой день рождения к дате трансформации МЕЧТЫ о светлом будущем человечества в твердое НАМЕРЕНИЕ ее осуществления, подтвержденное от имени государства ПЛАНОМ, названным ГОЭЛРО. План ГОЭЛРО был принят на VIII Всероссийском съезде Советов, проходившем 22 декабря 1920 года.

Но отмечать 22 декабря каждого года в качестве дня почитания профессионалов, дарящих людям свет и тепло, было разрешено только лишь через 45 с половиной лет с момента общегосударственного утверждения намерения превратить мечту в реальную действительность. День энергетика, отмечаемый в самые короткие сутки календарного года, установлен по Указу Президиума Верховного Совета СССР от 23.05.1966 г. в память о принятии Государственного плана электрификации России (ГОЭЛРО).

Можно сказать, что праздник МЕЧТЫ назначен лишь после того, как она стала реальностью. Только когда планомерная мечта уже на деле превратилась в добрую хозяйку жизнеобеспечения и развития человеческого общежития. Выходит и смелую мечту, соединенную с действительным намерением, не только можно, но и на самом деле нужно праздновать. Но с одним обязательным условием. Ликование, почитание и поздравления допустимо назначать после того, как ПЛАН воплощен делом. Подобный подход кроме удовольствия гарантирует, что мечтающего не назовут пустозвоном.

И в том подсказка понимающим толк в управлении хорошим настроением.

В 2011 году особый интерес представляет соотношение периодов, отмеченных календарными датами, знаменующими празднование Дня энергетика.

День энергетика образца 2011 года знаменует 91 год событию, в честь которого он установлен.

Из всего времени своего существования ровно половину – 22 года и почти 6 месяцев праздник относился на всей территории бывшего СССР к апостаси дня с фиксированной датой. Затем Указом Президиума Верховного Совета СССР № 9724-XI от 01.11.1988 г. ему придали плавающий характер третьего воскресенья декабря, в котором он продолжает быть закрепленным примерно на третьей части поверхности прошлого распространения. В остальных местах он восстановил свое право на самый короткий день в году 22 декабря.

Таким образом, нынешняя дата примечательна тем, что впервые за обозреваемый период отношение возраста памятного события, породившего день чествования, к длительности существования самого праздника кратно двум. Поскольку эта особенность Дня Энергетика может проявиться всего один раз и только в текущем 2011 году уже указывает на его исключительность в ряду подобных юбилеев. И в этом смысле все празднующие День энергетика в этом году с полной ответственностью и большим удовлетворением могут заявить об участии в уникальном событии. А любое исключение не требует дополнительного повода само по себе просто потому, что оно просто никогда не повторится и, упустивший шанс отметить уникальный юбилей достойным образом, теряет такую возможность навсегда.



О.В.Двойников,
главный редактор

Дорогой товарищ Министр, проектировщики захлебываются…

В мае 2009 года директор «Атомэнергопрома» Владимир Травин в интервью агентству «Интерфакс» рассказал о выстраивании системы инжиниринга в атомной отрасли. Интервью добротное, тема важная, особенно в условиях стоящих перед атомной отраслью масштабных задач по строительству новых АЭС. С созданием инжиниринговых компаний на базе трех действующих проектных институтов планировалось сосредоточение в одних руках управление формированием рабочей документации, поставками оборудования и строительно-монтажными работами. Предполагалось, что процессы при строительстве АЭС, которые ранее занимали длительное время, требовали больших изменений и согласований, будут проходить в одном инжиниринговом предприятии.



Сегодня, через полтора года после этого, можно сказать программного выступления, я решил поинтересоваться, как реализуются эти планы, как выстраивается система управления инжиниринговой деятельностью, как обеспечивается максимальная эффективность ее работы со стороны Росатома, и что из обещанного уже выполнено. Причем, мне хотелось получить не бодрый отчет в красивой обложке от руководства Росатома, а выслушать мнение непосредственных исполнителей – работников АЭПов.

Как-никак, я тоже чувствую себя миноритарным акционером, соучастником государственных инвестиций, поскольку являюсь гражданином России и плачу налоги.

Некоторые мои собеседники эмоционально высказали свое мнение, однако пожелали остаться «инкогнито», поэтому я не привожу здесь их фамилий и благодарю за откровенность.

Новые менеджеры

Структурные изменения в атомной отрасли начались сразу после прихода команды Кириенко. Особенно круто преобразования начались в СПбАЭП, поскольку он менее защищен, чем НИАЭП и МосАЭП. Чтобы расчистить площадку в институте еще в 2007 году сменили руководство. Новый директор Л.М.Резников активно взялся за реформы и первым делом привел своих людей. Всем, естественно, ключевых должностей не хватило – стали спешно придумывать новые. Раньше было 2 юриста, сейчас – 23. У главного бухгалтера сейчас 5 начальников отделов. Создано модное нынче управление закупок – там «немереное количество людей».

Если в предыдущие годы руководители института каждый бухгалтера, экономиста, секретаря просчитывали, чтобы минимум народу сидело на шее у проектировщиков, то сейчас все акценты изменились в сторону администрирования и паблисити.

Можно подумать, что новые люди внесут в проектный институт импульс развития. Как говорится, интеллектуальный инжиниринг. Однако суровая реальность в очередной раз показала, что не каждый менеджер способен руководить предприятием атомной отрасли. Не сомневаюсь, что новая команда управленцев руководствовалась чистыми помыслами и здравым смыслом. Может быть они люди и неплохие, но стали через колено ломать то, в чем не разбираются, и что эффективно работает более 80 лет.

Не таким представляется мне государственный подход. Все-таки руководитель должен разбираться в своем хозяйстве. И, конечно, не «блатных» устраивать, а готовить своих технических специалистов, формировать кадровый резерв. Даже футбольный менеджер понимает в футболе. У нас же чем выше уровень, тем ниже требования.

Резников мобильный, грамотный человек, военный юрист, закончил академию народного хозяйства при правительстве РФ, защитил даже диссертацию, вытащил Томский нефтехимкомбинат. Но АЭП – серьезное предприятие совсем другого профиля. Да и специальность у него – кризисный управляющий. Не мог он понять: где тут кризис? Работа есть, прибыль есть, институт на ходу, во всем мире известен.

Особую сложность представлял график работы Резникова – живя в Москве, он два раза в неделю, а то и реже, бывал на работе. Легко вообразить уровень управления институтом, в составе которого проектный и строительный блоки численностью 1975 человек, причем, в самой активной фазе строительства.

Тем не менее, команда Резникова начала бодро командовать. Были даже интересные проекты по созданию СП с Siemens. Из интервью Травина: «Мы готовы к международной кооперации, к созданию СП на базе петербургского АЭПа, для более эффективной конкуренции за рубежом. Взаимовыгодный эффект от такого сотрудничества – это и обмен технологиями, расширение рынков сбыта за счет традиционных рынков сбыта возможных партнеров, и, конечно, совместная борьба за рынок». Отказ Siemens от атомных технологий лишил проектировщиков определенного драйва.

Хорошо, что сам Резников в текущую работу не вмешивался и потому институт, как отлаженный за долгие годы механизм продолжал выполнять свою функцию.

Так продолжалось три года, пока не пришли новые люди, питерские. 7 июня 2010 г. директором назначили А.А. Кайдалова, и он привел уже других людей. Снова начались устройство «блатных», смена вывесок и должностей.

На вопрос, разбирался ли Кайдалов в строительстве, один из опытных проектировщиков АЭП ответил, что по его представлениям тот вообще никогда ничего не строил. Сидел раньше в мэрии. И проект, и строительство курировал его первый зам Василий Калюжный. Кто он по профессии так никто и не понял – ничем особенным не отличился.

Первая резолюция Калюжного была такой: «Увольнять нужно таких проектировщиков». Причина банальная. Кто-то из строителей пожаловался из Белоярской АЭС. Это сразу вызвало у проектировщиков негативную реакцию: «А он, слепча... Но ведь ты же почти директор, разберись! У строителей всегда проектировщик виноват».

Стиль руководства

В чем особенность стиля руководства новых менеджеров? Во-первых, за последние 4 года наименования подразделений и должностей руководителей АЭП сменились не менее 5 раз. Во-вторых, за три года работы Резникова многие из руководителей производственных подразделений удостоились чести быть принятым директором не более 3 раз. Подобным образом строились взаимоотношения и с Кайдаловым. За год и два месяца некоторым из них удалось по два раза побывать у него в кабинете. Если предыдущий директор С. В. Онуфриенко по нескольку раз в день обсуждал и оперативно решал производственные и организационные вопросы, то Резников и Кайдалов до этого не опускались и поэтому важнейшие вопросы развития инжиниринговой компании зависали. «Как-то мне дали задание подготовить предложение по структуре – рассказывает один из начальников подразделений – я подготовил предложения, но меня так и не выслушали».

Действительно, структурные изменения проектного и строительного блока в целях унификации и развития института нарезли давно, но начались только в 2010 году после ухода обоих «эффективных» менеджеров.

До этого была структура по направлениям. В каждом направлении были свои строители, электрики, тепломеханики. Зарплата различалась в разы, потому, что каждый получал от оборотов своего отдела. ВВЭР – жирные куски. Там же был Тяньвань, сегодня там же были бы ЛАЭС-2, Балтика. БН, реконструкция Кольской – в другом направлении, РБМК – в третьем, наука – в четвертом, тепловое – в своем направлении.

А отделы РБМК затухали, хотя там были те же тепломеханики, строители. Направление РБМК было особенно бедным. Потом у них вообще работы не стало. В общем, в 2010 году было начато и в этом закончено объединение, что способствовало консолидации института.

Но, главное – это некомпетентность Резникова и Кайдалова в вопросах проектирования и строительства атомных объектов. Оба менеджера не имели опыта и не понимали меру ответственности при сооружении атомных объектов, поэтому четыре года их правления смело можно назвать годами упущенных возможностей.

Однако, было бы несправедливым не заметить положительное из работы этих руководителей. Приведу одно из высказываний: «Стала выпускаться институтская газета, чего раньше не было. Значки стали заказывать, например, новый значок молодежного ядерного общества. Сегодня он, МЯО, на подъеме. Проводят велопробеги. Ездят на экскурсии на Ловиизу, на Темелин».

На философский вопрос, а нужна ли вообще демократия в производственных отношениях, один из проектировщиков ответил: «Нужно профессиональное обсуждение производственных вопросов. У нас же все молчком, авторитарными решениями. Если Резникова еще можно было назвать менеджером, то команда Кайдалова вообще непонятно что. Работали по принципу: «я начальник, ты дурак». ГИПа Кузина, специалиста, зам директора по ВВЭР, прошедшего Китай, гнобили за то, что он при обсуждении одного из специалистов посмел возразить Кайдалову: «Вы не правы». Его выжили. Сейчас он в другом институте работает заместителем директора по проектированию. Все это потери ценных специалистов. Где они сейчас, эти горе-руководители? Кто их назначал, и кто за это будет нести ответственность?

Назначение «своих» на руководящие должности – это распространенная в стране практика, которая на корню рубит преемственность, отбор и продвижение лучших, разлагает общество и, в конце концов, разрушает нашу мораль и экономику.

Институт славен своими традициями, династиями. Молодые кадры приходят в институт рядовыми инженерами и потихоньку растут, набира-



№ 60, ноябрь 2011 г.

Основан в Санкт-Петербурге в марте 2002 г.
Учредитель и Издатель ЗАО «ОВИЗО»

Свидетельство о регистрации журнала «Атомная стратегия»: № ПИ 2-6494 от 21.03.2003 в Северо-Западном окружном межрегиональном территориальном управлении Министерства Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций (г.Санкт-Петербург)

Главный редактор – Олег Двойников.
Редактор сайта www.proatom.ru – Людмила Селивановская
Редактор – Тамара Девятова.
Дизайн – Владимир Мочалов.
Верстка – Андрей Голубков.

Почтовый адрес: 196070, Санкт-Петербург, а/я 127, ЗАО «ОВИЗО»
Тел./факс: (812) 764-3712, 438-3277, 8-(921)959-9004.

E-mail: info@proatom.ru;
www.proatom.ru

Подписано в печать 05.12.2011 г.

За содержание публикуемых в журнале информационных и рекламных материалов ответственность несут авторы.

Редакция предоставляет возможность высказаться по существу, однако имеет свое представление о проблемах, которое не всегда совпадает с мнением авторов.

Редакция рукописи не возвращает и оставляет за собой право редактирования информационных материалов.

Распространение:
почтовая рассылка специалистам предприятий и организаций атомной отрасли, политикам, руководителям крупнейших предприятий и организаций энергетики, участникам выставок и конференций, подписчикам и рекламодателям.

Редакция благодарна авторам статей и рекламодателям за поддержку журнала «Атомная стратегия».
Все дизайн-разработки изготовлены в дизайн-студии «ОВИЗО» и не подлежат воспроизведению без письменного разрешения редакции журнала «Атомная стратегия».
При перепечатке ссылка на журнал «Атомная стратегия» и предприятие «ОВИЗО» обязательна. Журнал «Атомная стратегия» выходит с периодичностью 12 раз в год.

Отдел рекламы:
тел. (812) 764-3712, 438-3277;

Стоимость подписки на один экземпляр с рассылкой в пределах России – 1180 рублей.

www.proatom.ru

Комментарии читателей сайта www.proatom .ru

Если бы была необходима продуктивная работа, то обеспокоились бы стабильностью! Но посмотрите сводки о преобразованиях в структурах Росатома, его подразделений и предприятий, о смене руководства (без сожаления - полные бездарности!). Имитацией бурной деятельности руководство Росатома хочет скрыть свою некомпетентность и беспомощность. А ведь наобещали-то «три воза». Дальше будет еще грустнее - придется докладывать о результатах. Но думаю, что к этому времени главное действующее лицо (остальные уже разбежались) - Кириенко - преподнесет нам новый **сюрприз** - окажется на новом, еще более прибыльном месте.

Ну что касается инжиниринга - идея не столь плоха. НИАЭП показывает в этом деле, говорят, неплохо. Инжиниринг и ответственности добавляет - сам проектировал, сам же будешь строить. А вот что стоило бы сделать - это пойти к Онуфриенко и к Молчанову. Хотя вряд ли они что скажут - их дело подчиняться. Но и тут закавыка: нету в Питерском пассионарного человека типа Лимаренко. Такой сюжет Инжиниринговой конторой СПбАЭП стал не от хорошей жизни. Где-то в конце 06-начале 07 была создана в Питере т.н. управляющая компания (нетрудно понять, сугубо для пиления денег) из абсолютных дилетантов во главе с неким г-ном Сталевским (типа Шедровицкий местного разлива), в которую для поддержки штанов посылали людей из СПбАЭП и Соснового бора, без права решающего голоса. Так то, что этой команде не дали строить, а поставили СПбАЭП в качестве генподрядчика (инжиниринг) - не самый худший вариант. Г-н Сталевский там бы наслесарил.

=Идея инжиниринга шикарна. Вот только НИАЭП более-менее успешно реализует данную концепцию, а оставшиеся два АЭП как-то не очень. Может все дело в том, что у НИАЭП два разных (независимых друг от друга) кармана по получению денег: один карман - проектировщика, другой - строителя? В Московском АЭП блок сооружения покрывает промахи блока проектирования и наоборот. Царит атмосфера полнейшей безответственности за реализацию текущего инжинирингового проекта. Наверное, Московский и Питерский АЭП подтянут свой инжиниринговый уровень до уровня НИАЭП, но на этом пути им предстоит набить еще очень много шишек, построить и пустить хотя бы по паре энергоблоков и вынести из этого бесценный опыт наступания на собственные грабли.

То есть, проектирование-строительство-пуск Ростова-2 и Удомли-4 с многочисленными нарушениями, недоработками и недоделками - вы считаете «успешной деятельностью НИАЭПа»??? Очевидно, вы либо не очень в теме, либо из НИАЭПа.

Полностью согласен! К тому же не надо забывать, что г-н Лимаренко достраивает советские блоки. А Питерский и Московский АЭПы строят с чистого листа. Это не одно и тоже... Посмотрим, как он на Балтике шишек набьет, если ему действительно отдадут там генподряд. Хотя теперь он еще и АСЭ «получил»...

Нет, уважаемый, к НИАЭПу я никакого отношения не имею, однако имею полноценную информацию и с ростовской и с калининской станций (так уж сложилось). Негатива там хватает. Просто весь тот хаос, который происходит там, он во сто крат будет реализован на НВАЭС-2 и ЛАЭС-2. Коренные причины я назвал в предыдущем посте. P.S. Поверьте, я полностью в теме вопроса, причем вижу самую неприглядную из его сторон...

Коллеги! С НИАЭПом все гораздо проще. Просто Лимаренко - СВОЙ, Нижегородский (работал в городском правительстве в бытность там Кириенки). Поэтому ему сходит с рук многое из того, что Московским и СПбовским не позволительно. Точно так же, как сейчас в Росатоме нижегородец экс-милиционер Братанов, и в Концерне нижегородец экс-прокурор Татарчук «мочат» отраслевых коррупционеров. Но в числе злодеев никогда не будет нижегородских кадров. А если что и будет наклевываться - замутят. При этом, отдаю должное энергии и целеустремленности Лимаренко лично и профессионализму его проектного блока.

Не знаю, как в Московском АЭПе, а в Питерском, по моим наблюдениям, строительный блок плохо ли, хорошо ются опыта. До должности главного специалиста работают лет 20, а у вновь пришедших руководителей дети со студенческой скамьи получают эти должности. Когда новый директор со стороны приводит родственников, друзей, которые захватывают ключевые должности и еще придумывают новые, не имеющие отношения к профилю института, устанавливают себе немыслимые зарплаты и при этом не понимают существа дела – это вызывает отторжение. Все это отражается и на производственной деятельности, например, сегодня из 240 договоров института, которые в оформлении, 142 – хозяйственные: что-то закупается, ремонтируется, и 30 – субподрядных, которые из-за этих закупок никак не протолкнуть, не оформить. Соотношение не в пользу тех, кто зарабатывает деньги».

Показуха

Институт всегда успешно сдавал полноценные годовые отчеты. Памятная записка, бухгалтерский баланс. За своевременность, достоверность и полноту сведений несли ответственность главный бухгалтер и директор института. Нынешний публичный годовой отчет на русском и английском, внешне выглядит красиво, однако напоминает бутафорию, в его оформление вовлечено множество людей: «Проводятся слушания. Нанимаются дизайнеры. Снуют в институте молодцы – специалисты по красивым обложкам, «стейкхолдер-менеджмент». Конкурсы организуют. Не по качеству и объемам производственной деятельности, а по оформлению. Ведь чтобы оценить содержание, нужно что-то понимать в работе. Вся эта показуха не приближает к современным методам проектирования и строительства, и уж тем более, не повышает престиж проектного института. В общем, кормление. Неужели денег много в государстве?»

На вопрос, откуда все это идет, все мои респонденты ответили однозначно: «Сверху».

Закупки

В атомной отрасли закупки производятся с особым размахом. Не берусь оценивать уровень организации этой работы, приведу лишь одно из высказываний: «С гордостью докладывают, что за 2010 год сэкономили 20 млрд рублей. При этом можно за 5 минут посчитать, что задержка ввода на полгода одного миллионного блока приводит к недополучению 30 млрд рублей. За счет таких закупок и подмены оборудования страдает качество. Покупают не то, что заложено в проекте по тех. требованиям. Чаще руководствуются принципом: «где свои, и где, якобы, дешевле». Однако дешевле – в атомной энергетике не значит лучше. Здесь жесткие требования к материалам, к возможности работать в условиях высоких температур, давлений и радиации. Вся эта дешевизна когда-нибудь скажется на безопасности».

Есть такое опасение и у меня: после таких закупок частота выхода оборудования из строя в процессе эксплуатации приведет к значительно большим затратам, чем вся закупочная экономия. Вероятность аварий, наверняка, тоже возрастет.

Инжиниринг или специализация

И принципиальный вопрос, на который нет сегодня однозначного ответа среди специалистов института: может ли институт одновременно быть генеральным подрядчиком и генеральным проектировщиком на одном и том же объекте строительства, или, как нынче говорят, инжиниринговой компанией? Одни уверены, что инжиниринг – это перспективная организация сооружений ядерных объектов, будущее института. Главное, чтобы в руководстве стояли умные и ответственные люди.

Другие категорично отрицают, ссылаясь на специализацию института, прочно занявшего свою нишу в проектировании. При этом у проектировщика должно быть право независимого контроля за строительством в части выполнения требований проекта. Действующее Положение о ГИП, четко показывает, что ГИП имеет право приостанавливать отдельные виды строительно-монтажных работ за отступление от проекта или нарушение техусловий. В условиях инжиниринга не понятно, как может ГИП остановить работу, если сам подчиняется тому же директору, который отвечает за проект, стройку и освоение денег? Совершенно очевидно, что на уровне руководства инжиниринговой компании будут покрываться и проектные и строительные огрехи. Нужно также учитывать, что при превышении определенной пороговой численности институт неизбежно превратится в инертную забюрократизированную организацию и потеряет управляемость.

У заказчика такого ответственного объекта, как АЭС, должны быть независимые проектный и строительный генподрядчики, взаимодействие между которыми жестко регламентировано. Это мелкие объекты, соцкультбыт можно поручать инжиниринговой компании. Сегодняшняя организация работы проектных институтов противоречит тому, что было создано годами. В общем, конфликт интересов. Что и привело к нарушению на ЛАЭС-2, о котором рассказывает один из сотрудников института:

Обвал арматурного каркаса

«Произошла чудовищная безграмотность. Выставили на 23 метра арматуры, как следует не раскрепив. В какой-то момент ее там повело наверху. Попробуй стержень 40 мм выправи. Ослабили муфты горизонтального крепления. Из Москвы им по телефону: «Давайте бетонировать! Чего тянете?» Кинулись бетонировать. Хорошо, что время было обеденное, и все разошлись. Через час после заливки бетона все рухнуло. Они еще и леса убрали, которые мешали выставить опалубку. ППР не разработали, ни с кем не согласовали.

С ППРами сегодня тяжело в стране. Работа это ответственная. Старые разработчики: питерский Оргэнергострой уже давно развалился, московский еще живой, но ему со всем не справиться. Создали очередной ВНИПИЭТ в Сосновом Бору, который должен делать эти особо сложные ППРы. Но там тоже люди случайные, опыта никакого. Это проблема. Тем более у нас, потому что проект наш «а ля» Китай, по основным строительным решениям. Там китайцы штучно набирали арматуру, поэтапно выставляли и заливали, навинчивали муфты и так далее. Опыт российских строителей по ВВЭР-1000 в основном складывается по подобию строительства Запорожской АЭС, т.е. цеха сборочные, армокаркасы, там их варят в цеху, везут на объект, устанавливают, соединяют. В Нововороneже так же делают. Никакой выгоды это, правда, не дает. Более того, армокаркасы добавляют по весу за счет дополнительного раскрепления еще порядка 20%. Потом состыковать все это надо.

А на ЛАЭС-2 пошли вообще по какому-то третьему пути. А ветер дунет, снег выпадет? Может от бетонирования пошли внутренние напряжения, она и упала неракрепленная. Короче, ППР нужно делать, проект не догма. Но, если главные строители, подрядчики в разговоре употребляют: «... когда мы строили детский садик», вы понимаете? Кроме улыбки это ничего не вызывает».

Отношения между институтами

В своем интервью Травин отмечает: «Между ними (АЭПами) возникают споры и очень серьезные. И это нормально. В спорах рождается истина. Мы в них активно участвуем, и находим наиболее оптимальное решение».

Взаимодействие между институтами шлифовалось десятилетиями, и конечно не обходилось без обострений. «Когда кушать было нечего – вспоминает один из моих собеседников из Санкт Петербурга – мы просили москвичей отдать нам машзал Бушера. Не отдали. После того, как «сожрали» 90% денег зам. министра Е.А. Решетников приказом передал его нам с остатками денег. Мы без денег там кувыркались, и до сих пор отрасль с Бушером мучится». А сегодня нижегородцы обращаются к СПбАЭП по поводу участия в работах на Балтийской АЭС.

Иногда конкуренция обостряется, например, были случаи, когда из проектирования градирен нижегородцы и москвичи выжимали питерцев. На Нововоронежской 2 на АЭС-2006 они пригласили их под видом участия в конкурсе на комплексный заказ генподряда по градирне (на строительство и проектирование). Выиграло Мостострой 6, которое наняло на проект немецкую компанию. Да, у них охладители лучше, но СПбАЭП сейчас тоже поумнел, и на ЛАЭС-2 пригласил французов. Питерцы делают башню, а французы – охладители. У них охладители лучше, где-то порядка на градус более глубокое охлаждение. За счет этого можно несколько электрических мегаватт довыработать с турбины. Но, башни-то можем мы сами сделать. НИАЭП решил и на Балтийской так же сделать. Посмотрим, как будет на самом деле.

Сегодня институты научились объединять усилия, совместная кооперация отлажена на уровне договоров, поскольку в каждом институте есть свои особенности, свои сильные стороны. У москвичей, например, гидротехников давно нет, они отдают Гидропроекту на подряд, или нижегородцам. Отдела радиационного контроля у них тоже нет. Градирщики в Санкт-Петербурге вообще одни на всю страну. СПбАЭП проектирует фундаменты и для москвичей (для Нововоронежа), и для нижегородцев (Калинин, Ростов).

Именно эти особенности московского и питерского АЭП привели к тому, что созданные ими проекты ВВЭР-1200 по стоимости отличаются почти на 15%. Получились два разных проекта, отличающиеся по технике, идеологии, компоновке, с разным набором зданий и сооружений, с разными генпланами и т. д. Что-то лучше у СПбАЭП, что-то – у МосАЭП. Но все технические решения у обоих институтов увязаны в единый проект. У каждого свой.

Травин тоже поддерживает конкуренцию в проектах: «Уверен, что на этой конкуренции мы получили на сегодняшний день максимально эффективные решения». Тем самым он исключает идею объединения институтов.

Независимо от того, будут объединяться АЭПы или нет, выбрать лучшие решения и создать один коммерческий проект – идея интересная, хотя бы для международных тендеров. Но сделать это могут только специалисты высочайшего уровня. Есть такие в руководстве отрасли?

Заказчик

Может быть, в этом и смысл заявления Травина: «активно участвуем и находим наиболее оптимальное решение». Атомэнергопром, или, точнее, Заказчик, Росэнергоатом – это и есть та организация, на совести которой ответственность за выбор оптимальных решений и создание одного коммерческого проекта. Именно Заказчик, как представитель Государства на рынке создания АЭС должен эффективно использовать государственные деньги, организовать и профессионально координировать проектирование и строительство. Так, как это было раньше в Минатоме.

Унификация – это великое дело, а нынче даже обмена опытом нет. Раньше в Минэнерго был Главниипроект. Все проектные организации в Минэнерго, еще при министре П.С. Непорожнем, были под ним. Если где-то что-то произошло, рассылался циркуляр, в котором тиражировался опыт. Все проектировщики и строители знакомились и при проектировании учитывали. В Росэнергоатоме тоже была сильная служба Заказчика, которая жестко координировала строительство и тиражировала опыт. Но за 20 лет все это разрушили.

Сегодня Росэнергоатом создал совет проектировщиков. Институты делегировали туда представителей, причем фамилии заранее были определены организатором. Съездили назначенцы на сбор один раз и больше их не собирали. А должны были НТСы, и не формальные, а рабочие. Много всяких вопросов возникает. Все хорошее нужно передавать. Сделать это могут только профессионалы, носители опыта. Не на деловых играх в Колонтаево мозги и желудок штурмовать, а на профессиональных советах обсуждать реальные проблемы. Руководить такими совещаниями должны авторитетные специалисты, а не психологи с гуманитарным образованием.

Похожие проблемы проявляются сегодня в Белоярке. Профессиональных строителей не найти. Берут гастарбайтеров не от хорошей жизни: «Ведь до чего дошло, расценки в Заречном на строительство жилого дома выше, чем на атомной станции. Пришел инженер-электромеханик С.В. Будылин, ныне заместитель Кириенко – директор Дирекции по кап строительству, и волевым порядком снизил расценки, наверное, ему там сказали: «... давай экономь».

На ЛАЭС-2 даже за 2009 год по подписанным актам не хотели рассчитываться с субподрядчиками. Их мучили, вплоть до того, что, требовали переделать. Хотя они уже закрыли год, отчитались и налоги заплатили».

Объединение АЭПов

На сайте proatom.ru с ноября обсуждается тема объединение АЭПов: НИАЭП с АСЭ, СПбАЭП с ВНИПИЭТ. Директор НИАЭП В.И. Лимаренко назначен директором АСЭ. Директор ВНИПИЭТ С.В. Онуфриенко ждет назначения на должность директора СПбАЭП. Чувствуется, что в проектном блоке Росатома назревают укрупнения. На вопрос о целесообразности таких объединений один из проектировщиков ответил: «Нынешняя организация создана еще во времена СССР для реализации масштабного строительства по 2–4 блока в год, и неплохо себя зарекомендовала».

Сегодняшняя Генеральная схема ввода энергоблоков до 2030 года предписывает введение 38 блоков и продление сроков службы блоков, оканчивающих срок эксплуатации. Кроме ВВЭР планируется строительство 7 БН-1200. Если все это не вранье, не банальный пиар, то работа соизмерима по масштабам с той, которая была в восьмидесятых годах прошлого столетия. Объединяют тогда, когда работы нет. Проектным институтам предстоит столько работы, что одному все не потянуть, им впору расширяться.

У петербуржцев и москвичей, в отличие от нижегородцев, есть собственные проекты ВВЭР-1000. Казалось бы, развивайте и соревнуйтесь в качестве и экономичности.

В свое время внутренняя конкуренция на раздолительном рынке позволила создать технологии, которые уже десятилетия конкурентны на мировом рынке.

Когда-то СПбАЭП был отделением головного московского АЭП. Проблем возникало много. ГИПы из Питера приезжали в МосАЭП для согласований и выполнения разных формальностей. «Был там у них специальный отдел, в котором тетушки разносили тома проекта главспецам. Терялось драгоценное время. Все это было нерационально, унизительно и кроме лишней волокиты и бюрократии ничего рационального не приносило».

Тепловая энергетика

Проектный институт – это не фирма-однодневка для разовых работ. История института, люди, опыт, референции, традиции, архивы – все это важная часть капитализации и способствует признанию на мировом уровне. Концентрироваться на проектировании только объектов атомной энергетики сегодня опасно, поскольку отношение к атомной энергетике в мире нестабильно, в том числе и из-за несовершенства проектов и технологий.

Еще в 1998 году тепловая и атомная тематики в СПбАЭП были примерно на равных. Впрочем, и создавался институт именно для тепловой и гидро -энергетики. Тогда это было актуально, и он пользовался заслуженным уважением среди предприятий Санкт-Петербурга.

Резников ликвидировал тепловую тему на корню. Институт закончил и пустил в этом году первую очередь Юго-Западной ТЭЦ, а от тендера на вторую очередь отказался. По старой памяти к нему еще обращаются, но инженерных способностей у института уже нет. Осталась группа, которая занимается энерготехнологиями переработки сланцев в сланцевое масло. Это впервые было сделано на Эстонской ГРЭС в Нарве. В институт вернулся специалист, который уходил в московский энерготехнологический институт им. Кржижановского, там он вплотную занимался этой установкой. В прошлом году в Эстонии, в Кохтла Ярве ее пустили. Сейчас эти ребята ездят по миру, пробуют. Их всего трое. Заказов меньше чем на 1 млрд рублей за три года – для института это не деньги. И все, тепловой больше нет. Проектирование пылеугольной топливоподачи ушло полностью – сейчас таких специалистов нет. Заказы на фундаменты и на градирни для тепловой энергетики для Сибири или для ближнего зарубежья поступают. А целиком станции СПбАЭП уже не берет.

Из-за политизированности атомной энергетики, для диверсификации, тепловая тематика для института могла бы быть хорошей страховкой. Тем более, что, те же машзалы, которые институт делал для тепловых, работают и в атомной энергетике.

Цена вопроса

Стоимость кВт установленной мощности и цена электроэнергии для потребителей – это те показатели, которые характеризуют любую реорганизацию. Если стоимость строительства АЭС для страны, и стоимость электроэнергии для потребителей уменьшатся, значит, мы на правильном пути.

Травин в своем интервью весьма витиевато коснулся этой темы. По его мнению, у нас 30% преимущества к конкурентам по стоимости кВт установленной мощности, а в США строительство вообще выше, чем у нас, в разы. Вот так! Жаль, что он не сказал, о стоимости электроэнергии на шинах АЭС в тех же США и в Европе. И не привел пример стоимости кВт установленной мощности в Китае. Тогда картина не была бы такой радужной. Приведу его высказывание: «Если говорить про текущий год (2009), то удешевление есть, и мы рассчитываем, по крайней мере, на 10–15% от наших планов этого года сократить расходы на строительство АЭС». Фантастика!

Вспомним, как в реальности развивалась эта цифра за шесть лет работы С.В. Кириенко. В Колонтаево на конференции в мае 2006 он говорил о $1200 для АЭС-2006. В мае этого года при рассмотрении стратегии развития атомной отрасли до 2030 г. называлась цифра $2500. Сегодня он заявляет, что кВт установленной мощности на ВВЭР-1200 будет стоить $2700. В ФЦП стоимость 2 блоков ВВЭР-1200, которые строятся на ЛАЭС-2, составляла 136,7 млрд руб, однако сейчас уже звучат другие цифры: 143 млрд рублей для первого блока и около 100 млрд рублей для второго. В реальности же будет более 300 млрд рублей для обоих блоков. В Турции на наши бюджетные деньги планируется построить 4 блока за $20 млрд без всяких гарантий возврата.

Впрочем, один из старых проектировщиков открыл мне страшную тайну: «Ни один энергоблок в мире не был пущен в заявленные сроки и на заявленные деньги. Ведь анекдоты сочиняются из реальной жизни, например, про костерок в дымовой трубе ТЭЦ, который развели при сдаче объекта комиссии. Дымок организовали, доложили и поехали водку пить. Потом все потихоньку достраивали».

Конечно, сложности расчета стоимости есть, особенно, если вокруг строек столько хищников – политиков, лоббистов, менеджеров и снабженцев. Чтобы наладить элементарный контроль нужно не менее батальона держать на объекте. Тем более, что есть успокаивающие примеры: французы для EPR 1650 Мвт уже официально публикуют 3800 евро, да еще и на два года продляют срок строительства. С учетом, правда, значительно более высоких, чем у нас зарплат. Вот как ответил мне о стоимости один из проектировщиков: «$3000 – минимум для ВВЭР-1200, и она будет расти из-за роста непрофессионализма в строительстве. Идет тенденция закупок за рубежом того, что можем сделать своими силами. Дай Бог здоровья разработчикам АСУ ТП во ВНИИАЭС, может, что и сделают. На 4 блоке Кольской АЭС они УСБТ делали, а верхний уровень у французов купили. Числили при этом себя, генпроектировщиками и генпоставщиками».

На БН-800 уже сегодня потрачено больше $5 млрд. Стоимость одного кВт установленной мощности будет не менее 6,5 тыс. долларов. Это в 5–6 раз дороже, чем, к примеру, тепловая энергетика. Организация «Экозащита» требует взять траты на БН-800 под общественный контроль.

Хотя, к приведенным «Экозащитой» цифрам нужно относиться с осторожностью, и связанно это с коэффициентом пересчета. Есть базовые цены 2000 года, и есть коэффициенты пересчета к 2011 году. Причем, на разные виды работ и оборудования коэффициенты разные. Пока цифры сырые, ведь это проект 1984 года. Только сейчас на 2012 год забиваются деньги на корректировку проекта. Тогда и стоимость будет уточнена. Раньше не было целого ряда требований, того же ОВОСа.

И, тем не менее, очевидно, что стоимость строительства и эксплуатации БН-800 запредельная, разорительная для страны и не выдерживает никакой экономической и технической критики. Так и хочется сказать, что БН-800 – это черная дыра, афера на государственном уровне.

Организация проектирования

В конце семидесятых в России прошел фильм «Энергетическое строительство в США», в одном из эпизодов которого показали процесс монтажа изоляции деаэратора. В России таких чертежей до сих пор нет. Фирма «Энергозащита» делает их по каким-то своим методикам. У американцев в чертеже вся эпюра была сделана. Мастер берет лист, чик ножом согласно эпюре, и все быстро, точно укладывается. Разработка этих эпюр – это и экономия материала, времени, стоила у них 38% от сметы. В России дают за это 5,5% и еще говорят, что это много – «вы, проектировщики, жируете». Отсюда и проекты в России недоделанные, что приводит к лишним затратам ресурсов и низкому качеству строительства.

Лет семь назад в беседе со мной В.Г. Асмолов рассказывал, что у западников объем проекта занимает комнату, как его кабинет в Курчатовском институте, а наш, российский, вполне может разместиться на столе. У них проект намного объемнее, подробно описывает все ступени строительства и экономику. По проекту они закупают оборудование, а «рабочку» уже делают техники.

Знакомый чех, ныне эксперт по тендеру, говорил: «Американский проект отличается от вашего тем, что у них все тома проектов аккуратно сброшурованы, систематизированы, собраны. А у вас проекта, как такового нет. Вы все делаете из-под колес».

Причин тому много. Одна из них в том, что везде все разное. Тяньвань – это эксклюзивный блок, он в СССР не аттестуем, потому, что российским нормам, в частности пожарным, не отвечает. Невозможно зачеркнуть наименование «Тяньваньская» и записать «Ленинградская». Каждый проект уникален. Расположение, грунты, сейсмика, системы защиты, охлаждения и т. д.

Другая причина в том, что нет в России должного уважения к профессии конструктора, проектировщика, да и вообще, к людям интеллектуального труда. Поэтому и уезжают такие специалисты на Запад. По этой же причине нет у нас до сих пор собственной АСУ ТП для ВВЭР-1200. Все развитые страны собирают по миру людей с творческими профессиями, у нас же считается, что эта работа может быть выполнена в авральном режиме, по принципу «давай быстрей». Проект ЛАЭС-2 был сделан в форсированном режиме за 9 месяцев. А сейчас его будут переделывать. На следующий год запланирована корректировка ЛАЭС-2. К примеру, в нынешнем проекте сделана бесцеховая структура, как в Китае, но РЭА вдруг одумался, и: «давайте нам цеховую, мы привыкли к цеховой». А это же штат другой, ЛБК, столовые и т. д. У нас каждое изменение проекта – это работа с нуля, а нужно, чтобы было продолжение.

«Нахрапом» можно организовать только строительство. Можно привлечь гастарбайтеров, солдат, заключенных. Но на проектирование гастарбайтера не поставишь. Можно запугать, организовать авралы. К примеру, в той же Финляндии, после работы не принято обсуждать рабочие вопросы. Обычно на это они вежливо отвечают: «извини, я свои мысли о работе оставил на работе». Им за это не платят. А мы со своей самоотверженностью, давай-давай, в три смены, и так во всем. По рассказу одного из проектировщиков: «В Ловиизе, наши строители к представителю авторского надзора на прием заранее записывались: «когда можете принять, уважаемый?» А к проектировщику наши монтажники запросто: «Эй, «лотяп» (жаргон, тогда СПбАЭП еще был ЛОТЭП), тут у вас опять...». В общем, неуважение. Потом там вообще каждого проектировщика дополняет проектный. Уже существующий уровень их разделённости не на пользу делу, а то, что предполагается, - и подавно. Но, кто, когда и о чём нас спрашивал? Существующий нынче менеджеризм - худшая калька позднесоветского руководства, невзирая на дипломы отечественных и забугорных курсов и школ.

Структура, когда проектировщики под руководством строителей, не добавляет, а резко снижает ответственность обеих сторон и качество продукта, что продемонстрировал СПбАЭП. Роль личности (Лимаренко) должна быть заменена системой, обеспечивающей успех, что бы при уходе этой личности дело не рассыпалось. Да и сомнительно, что пассионарность обеспечит длительный успех. Авторитарность это тупик и дает эффект только на начальной стадии формирования предприятия. Статистика показала - после двух реформ предприятие теряет целевые функции и перестает существовать. Деятельность реформаторов смахивает на организационную диверсию. Ядерщик

Лимаренко достраивает типовые блоки, к слову, разработанные московским АЭПом. Во времена СССР скорость их возведения довели до 3 с небольшим лет на Запорожской АЭС. Как там с этим показателем у НИИАЭП? Остальные АЭПы возводят головные блоки, которые в СССР строили по 10 лет и больше. Это так, для сравнения.

Да все тут ясно как дважды два. Лимаренко рвется к власти, причем без покровителей у него бы не прошло то, что он сделал с АСЭ, и что пытается с питерским АЭПом сделать. Почти уверен что ему помогает Кириенко, и, думаю, последний в ближайшем будущем окажется во главе создаваемой империи.

Лимаренко мечтает сделать НИАЭП ведущими по зарубежным проектам, а работу все равно будут спускать в другие АЭПы. Лимаренко просто нужно еще одно звено, через которое будут проходить деньги от зарубежных проектов вот и всё. На сколько я знаю НИАЭПу давали возможность проектировать здание в ЛАЭСе, и эту возможность он с треском провал (контракт был разорван). Вот вам и уровень компетенции будущего генподрядчика.

Подтверждаю, то, что НИАЭП проектировал и для зарубежных блоков (вспомогательные здания) выполнено было криво и косо, уровень компетенции низок, поэтому заявленные претензии - очередная глупость, похоже. Но, нас не спрашивают, они вершители судеб.

У НИАЭП практически полностью отсутствует проектная часть. Перерисовывать В-320 со старых калек - не одно и то же, что работать с иностаказчиком, например, на ТАЭС, которая при всех известных проблемах получилась одной из самых лучших по всем показателям.

Да и с собственным персоналом у НИАЭП как-то не очень, особенно в строительно-поставочном блоке. Все больше сманивают кадры других предприятий.

НИИАЭП с проектированием БНС и трубопроводов техводоснабжения для строящейся НВАЭС-2 не справился. Теперь эти объекты проектирует Теплоэлектропроект (г.Львов).

Не «не справился», а отказался по условиям загрузки проектных подразделений. Как не просили...

Мой рейтинг. Проектный блок: 1место - СПбАЭП; 2 и 3 места (с большим отрывом от первого) - НИАЭП и МосАЭП, соответственно. Строительный блок: 1 место - НиАЭП; 2 - СпбАЭП; 3 - МосАЭП. Вообще, связи между проектным и строительным блоками выстроены плохо. Куча формально описанных процессов, а по факту «ручное управление». Лимаренко и его команда более активны в контроле, это и выводит НИАЭП. Переведи его с командой в другое место, так НИАЭП просядет. А вообще-то из этой тройки уж лучше московский АЭП раздербанить и закрыть. Пользы больше будет. Спецов там мало осталось, работу в Москве им будет легко найти.

Полностью согласен с рейтингом. Знаю всех троих с разных сторон. И с проектной и с сооруженческой. А общий рейтинг предлагаю такой: 1 - СПбАЭП; 2 - НиАЭП;

Лимаренко боится Московский АЭП дербанить - уж слишком много влиятельных людей в концерне вышло оттуда...

В концерне один Генералов

закрепили за прорабом и хоть ночью выходите и работайте. А как с ним работать, с этим прорабом, если он чертежи читать не умеет? Как он в Финляндию попал – не понятно. И, как обычно, после пуска объекта в любом докладе директор сообщает: несмотря на отвратительный проект мы ударными силами... Вот подход! Ордена раздали, а кто про проектировщиков вспомнил? Забыли и премию выписать».

Многое зависит и от самого Заказчика, от его грамотной, четкой и хорошо поставленной работы, умения рационально планировать время и распределять ресурсы.

Например, одновременное параллельное строительство двух блоков на Ленинградской и Нововоронежской станциях, закупка оптом и складирование оборудования на складе РЭА, существенно сократило бы расходы. Проектировщикам и строителям было бы технологичнее, удобнее и быстрее работать. Да и поставщики оборудования сказали бы «спасибо» за такую организацию. Не делается этого, потому что нет системного комплексного планирования и ритмичного финансирования у самого Заказчика. А для этого нужны профессионалы с государственным мышлением в руководстве отрасли. Таких там, к сожалению, я не знаю.

Организовать большой коллектив проектировщиков непросто. Для начала нужно понять, сколько объектов за единицу времени можно спроектировать? Для атомной энергетики никто этого до сих пор не знает, и не сможет обосновать научно. В тепловой энергетике такие материалы есть. Там для проектирования есть разбивки объекта по узлам и трудозатратам. По сборнику базовых цен, утвержденному С.В. Кириенко в 2007 году, можно определить стоимость АЭС. Но дальше нужно разбить ее по узлам, зданиям, отметкам, определить затраты в трудоднях. Этого до сих пор нет. Сотрудники СПбАЭП рассказывали, что еще в бытность директором, С.В. Онуфриенко пытался разобраться и поручал рассчитать, сколько было потрачено на Китай. Но Китай – это не представительно. Там Россия только основные здания и сооружения проектировала, вспомогательные делали китайцы.

В общем, проектировщикам давно уже нужно честно сказать: «Дорогой товарищ Министр, проектировщики уже захлебываются, вы планы-то свои стройте из реальных возможностей, не только из возможностей строительства, но и того, что может сделать проектная организация». Неплохо было бы еще сопоставить громадье планов с состоянием отечественной промышленности, в частности машиностроения, которое сегодня в плачевном состоянии. Никто этим, к сожалению, не занимается.

И вообще, было бы интересным сравнить производительность труда проектировщика в России, США и Франции. Рассказывают, что у «них организация на более современном уровне: технологии проектирования, программы, базы, архивы. Россияне работают в основном на закупаемых программах, да и, что греха таить, мягко говоря – на нелицензионных».

Действия

Остается открытым вопрос возможности влияния трудового коллектива на назначение руководителей. Да, в СПбАЭП отдельные попытки сопротивления со стороны коллектива были. Писались в Росатом анонимные письма. Все они возвращалось опять к Кайдалову, а он искал авторов. Но это не решение вопроса.

У собственника должно остаться право назначения на руководящие должности в свои предприятия любых людей. Кириенко является представителем собственника и незыблемое право назначения руководителей должно быть за ним. Причем, без всяких конкурсов и реверансов, которые по сути своей являются бутафорией. Кириенко отвечает за работу отрасли в целом, за ее экономические, научные и политические успехи. Его работа будет оцениваться нами на очередных выборах.

Резников и Кайдалов – это кадровые ошибки Кириенко, и коллектив СПбАЭП, думаю, уже отметил это на прошедших 4 декабря выборах в ГД.

Народ начал понимать, что если не бороться за свои права, не заявлять свою позицию честно и открыто, то можно остаться быдлом в условиях развитого олигархического капитализма. Может быть нужно активнее использовать возможности профсоюзного движения, научиться защищать своих избранных профсоюзных вожаков, причем не только в своем предприятии, но и в масштабах отрасли. Как-то нужно преодолевать эту робость, подмеченную еще Высоцким: «Настоящих буйных мало, вот и нету вожаков...».

Атомная отрасль высокотехнологична, дает импульс развития другим отраслям промышленности, поэтому АЭС строить нужно, но предварительно все хорошо рассчитать. В этом я с Травиным полностью согласен.

Мы все уповаем на то, что у нас все есть: нефть, газ, уголь. Сжигать газ – дорогое удовольствие. У французов ничего нет. Они за счет улавливания серы на своих тепловых электростанциях обеспечили всю страну серой – это экология и высокие технологии. Атомная энергетика должна развиваться. Но не так, как это было на АЭС Хурагуа – станцию построили и не копейки за нее не получили. Не так, как строили 5 блок Курской, блоки Южно-Уральской, Нижегородской, Крымской, Башкирской, Татарской, Воронежской АЭС. Потрачены деньги наших налогоплательщиков, а отдачи никакой.

www.proatom.ru www.proatom.ru www.proatom.ru www.proatom.ru

Три АЭПа ни к чему. Достаточно одного, сформированного из лучших частей трех. У каждого есть своя специализация: СПб - МЗ. МосАЭП - РО. НИАЭП - общестанционка и вспомогалка. И не нужно конкурировать. Тем более, что никакой конкуренции между ними нет. Взять один лучший на сегодня проект и тиражировать! И отнять к едреней фене у них Генподряд. Пусть научатся делать хотя бы одно единственное, что требуется от проектанта - ПРОЕКТИРОВАТЬ! Но современно, качественно и в срок!

Сравнение проектов ЛАЭС-2, НВАЭС-2 есть в Росэнергоатоме - только вот результаты не публикуются. По ЛАЭС-2 есть референция - ТАЭС. Пусть проведут сравнительный анализ хотя бы эксплуатации, например КАЭС-3 и ТАЭС (они пускались в примерно одно время, амортизация оборудования почти одинаковая). И конечно результаты в студию! Убивать все 3 глупо - для 2-х точно работа есть. И плохая конкуренция всегда лучше монорешений МоАЭПа. Оптимально оставить 2: СПбАЭП (он один проектирует все и неплохо) и еще один… У НИАЭПа так и нет проекта, только перерисовывание старого со старыми проблемами. МосАЭП в основном все отдает на аутсортинг разным сельпопроектам. Экскурсия Росатома на ТАЭС (Гермообъем, МЗ, выработка, культура производства) и, например, для сравнения - В-320 или В-338 (те же объекты, например, КАЭС) думаю, дадут однозначный вывод - кого нужно оставить, а кого перевести в помощники. Еще бы Силовые машины заставить автоматизировать машзал...

Ну-ка, что отдает МосАЭП на аутсорсинг, интересно было бы узнать? Мне известна только тех. вода, от которой отказался НИАЭП и которую отдали Львову. Далеко не самая главная часть станции. Еще кое-что делает Волгоградский филиал МосАЭПа, но это одна контора. А вот НИАЭП по Калинину отдает на аутсорсинг МосАЭПу все новое: АСУ ТП, 104% и т.п. И по Китаю: я работаю в МосАЭП, а в разработке и защите Тяньваня участвовал, так что не все так однозначно со стороны.

Машзал отдали по Белене и др.

Что отдает МосАЭП на аутсорсинг? Пожалуйста. Довольно много отдал: Все временные здания и сооружения по НВАЭС-2 на аутсорсинге, а это весьма не маленький кусок. Все системы турбоустановки и генератора для НВАЭС-2 проектируют ОАО «Силовые машины» (а это почти всё в машзале), которые в свою очередь наняли для этого Харьковский АЭП. Сам МосАЭП проектирует только вспомогаловку и основные системы машзала вне границ проектирования ОАО «Силовые машины». Далее, фундамент турбоагрегата для НВАЭС-2 проектировал СПАЭП. Далее БНС и техвода - на подряде Теплоэлектропроект (г. Львов). Далее градирня - немецкая фирма SPX, проект адаптирован ОАО «Мостострой №6». Турбинист.

При всем уважении к перечисленному турбинистом, а я работал в турбинном цехе АЭС и эксплуатировал подобные системы - это очень маленькая и второстепенная часть проектирования. И вопрос, что входит в понятие «проектирование»? Просто нарисовать чертеж? Я сомневаюсь, что эти уважаемые организации принимали участие в разработке генплана, проектировании АСУ ТП по своим объектам, выпуске ПООБ, ВАБ, разработке систем физ.защиты, хим.режима, взаимодействии с Ростехнадзором по своей тематике и много еще чего по своим объектам. С таким же успехом можно сказать, что на аутсорсинг была отдана часть проекта любому изготовителю оборудования. С уважением, тоже турбинист.

НД регламентирует все, а не только ВХР, но в рамках требований НД есть много опций, проблем, которые нужно решать, способов реализации, разработчиков...

Да, проект фундамента турбоагрегата - это очень серьезная работа. Тут ничто не спорит, но сравнивая с проектом АЭС - мизер.

Открою Вам секрет: как проектирование фундамента турбоагрегата, так и проектирование всех строительных конструкций всех зданий и сооружений АЭС - лежит на плечах строительных отделов, проектирование всех технологических и инженерных систем - лежит на плечах технологических отделов, а все эти отделы, не поверите, входят в состав АЭ-Пов. Вне стен АЭПов разрабатываются только оборудование - как то: реакторная установка, турбоагрегат, дизельгенераторы, и т.д. и т.п.

Так МАЭП и отдал все по мизеру. Ну и на проектирование оставил себе тоже мизер. Из пальца высосанные ОВОС, ОБИН, ВАБ (из которого 90% работа ОКБ ГП и РНЦ КИ), ПСАР и ФСАР (переписанные чужие проекты, сведенные в один документ). Ну и в чем же синергетическая мощь?

ВАБ (из которого 90% работа ОКБ ГП и РНЦ КИ)

Откуда такая процентовка и что Вы знаете про современный ВАБ? РНЦ КИ уже ничего в ВАБ не делает, ибо не может. Насчет, «из пальца высосанные» - как тогда проходит многочисленные экспертизы МАГАТЭ по ВАБ?

Наверное, поэтому в управление ДЗО вводят людей Шувалова.

НИАЭП все хвалят за оперативность и поворотливость. А связи это или просто командная работа - не знаю, но думаю не очень важно. Что с питерским АЭПом-то будет? 1200 профессиональных инженеров высшей квалификации. Про Онуфриенко до сих пор только хорошие воспоминания, но глобально-то что будет? Чем будет заниматься новое предприятие? И проектировать АЭС и хранилища РАО? Или что? Почему мля опять втихую всё происходит?

Сегодня за СПб АЭП некому заступиться. Онуфриенко хороший мужик, но не сможет противостоять этим волчарам. Там, со стороны москвичей и нижегородцев сплошной блатняк, они будут строить систему под себя. Так, что питерцам - что останется.

А ведь АСЭ планировал сотрудничать с СПбАЭП по зарубежным стройкам в 2008-м году, когда к руководству СПбАЭПом пришел Резников. Почему получился разворот? Турбинист

В НИАЭП лучше всех работает группа продвижения. Они используют любую возможность для самопиара. В СПбАЭП и МосАЭП - слабаки и лохи, не могут ничего дельного предложить для эфира, просто транслируют пресс-центр Росатома. Имидж НИАЭП сложился во многом благодаря грамотной работе их пиарщиков. А по сути, самый сильный СПб АЭП, однако не может себя показать.

По структуре, как я себе представляю, все три АЭПа одинаковые. Исследовательский отдел, проектирование и инжиниринг. Проектные блоки тоже одинаковые: строители там, химики, металлисты, тепломеханики, электрики и прочие. У Москвы и Питера есть свой собственный проект, у Нижнего нету. Все в той или иной мере пользуются аутсорсингом, что-то заимствуют, кого-то подряжают. Главное отличие-это наличие сильного ядра, если я правильно суммировал всё вышесказанное. Москва она и есть Москва, у Нижнего мазаный директор, близкий товарищ Кириенко, только питерский АЭП в этом плане попал. 4-й директор за 5 лет. Ни один ничем толком не помог политическому укреплению института, даже наоборот. Это так и было задумано, или это стечение обстоятельств? И за что Резникова сняли? Конечная цель какая? Тупо отдать Титану-2 подряд на ЛАЭС-2 и следующие стройки?

СПбАЭП может, но не хочет (или не дают). Когда пиаром занимаются там гонимые проходимцы, оставшиеся от предыдущего директора Кайдалова (который в АЭС не разбирается ниухом, ни рылом) - о чем может быть речь....

Представление о позициях того или иного института связано с тем фоном, который создали спецы групп продвижения. Если, конечно, им уделялось должное внимание, и были выделены ресурсы. В СПбАЭП тупо транслировали Росатом и гнали формалистику: скучный сайт, безликие интервью в прикормленных изданиях. В МАЭП вообще никакой ПР-работы не ведется. Никто ведь, по сути, не представляет внутреннюю кухню проектного института. Все ориентируются на информ. фон.

Я лично много хорошего про НИАЭП слышал именно от колег, работавших с ними. Сам из СПбАЭПа, поэтому репутация нижегородского - не пыль пиарщиков, а реальное положение дел. Они ооочень быстро внедряют технологии, в том числе строительные, у них практически 6-д моделирование, Глонас на касках рабочих и бюрократия по самому высокому вопросу, как и по самому простому - ровно день. Сегодня созвонились, на завтра от них уже подписанные бумаги пришли. И документацию выпускают на высоком уровне. Хвалю, а самому обидно, что о Питере так не могут сказать....

Наивные, от инжиниринга СПбАЭП отодвигает могущественная фирма «Титан-2». Они ведь заинтересованы стать вместо СПбАЭП генподрядчиком на ЛАЭС-2. Нагинский Г.М. такой куш вряд ли упустит. А для отвода глаз здесь на сайте политес разводят, под видом того, что нельзя совмещать генпроектирование и генподряд на строительство. А в результате Титан-2 окажется генподрядчиком.

Таким же макаром — формированием бесчисленных закупщиков живут все структуры, так или иначе ассоциированные с Росатомом. Причина проста: предметных спецов не хватает, а закупщиков — пруд пруди… и они хочут кушать! Причём, даже тогда, когда то, что нужно закупать ещё не спроектировано… Тем не менее, немного добавлю критических моментов.

1. Цитата: «…очевидно, что стоимость строительства и эксплуатации БН-800 запредельная, разорительная для страны и не выдерживает никакой экономической и технической критики». Что, имеются фактические цифры его эксплуатации? Тогда эти цифры — в студию!
2. Цитата: «Рассказывают, что у «них организация на более современном уровне: технологии проектирования, программы…..». Работал лично много лет как с лицензионными, так и не лицензионными программами, а также видел у коллег и смежников аналогичную ситуацию, поэтому замечу, что это один и те же программы! Существенно повысить КПД и эффект от использования программ может лишь обучение персонала самым эффективными приёмами работы с этими программами со стороны поставщика программ, а также (и это гораздо эффективнее!) — со стороны серьёзных консалтинговых фирм, которые имеют опыт внедрения и эксплуатации программ на аналогичных работах с аналогичными проектируемыми объектами. А вот на это как раз денег чаще всего и не хватает! Бумажкой лицензионной можно перед всякими проверяющими органами оправдаться. До мозгов конструкторов и проектировщиков нужно достучаться!

БН-800, а точнее все БН создаются не для того, чтобы конкурировать с ВВЭРами. Понятное дело, что 3-х контурная схема дороже 2-х контурной.
Быстрые реакторы проектируют для существенно более эффективного использования топлива, для замкнутого ЯТЦ. Это должно быть понятно даже школьнику.

Не только трехконтурная схема, но еще очень дорогой натрий, и еще многое другое. Но это не самое главное. БН-800 планировалось обкатать на микс-топливе, чтобы получить опыт для БН-1200. Но в результате хреновой организации, его производство так и не смогли запустить. Поэтому, по сути, БН-800 не нужен - все процессы на уране можно было провести и на БН-600.

СПбАЭП проделал колоссальную работу по продлению сроков работы и поддержанию действующих АЭС (3 блок Кольской, БН-600 Белоярской, 4 блок Курской, 2 блок на Смоленской и других). Но, главное, - это Тяньвань. Тяжелейшие были условия. Оборудование поступало никуда не годное, ржавые парогенераторы. Они получили там огромный опыт экстремального строительства, а вот наша промышленность - вряд ли. Кириенко озвучил программу до 2030 года. А сопоставлено это с возможностью наших заводов-поставщиков? Ведь еще есть Вьетнам, Турция, Беленэ, Бангладеш, Индия, Белоруссия, Калининград, в Иордании участвуем в тендере, о Чехии мечтают. Кто это все будет делать? Похоже, на уровне страны никто не занимается комплексным проектированием. Сегодня никто не понимает, куда мощности выдавать будем с Балтийской, для этого же оборудование нужно выбирать. ИнтерРАО ищет, с кем заключить контракт, но обычно сначала определяют потребителей, заключают договора, а потом строят. У нас же все наоборот.



Царь-бомбе — 50 лет

А.В.Веселовский,
почетный ветеран РФЯЦ-ВНИИЭФ, начальник научно-испытательного отдела (в 1956-2009 гг.), Лауреат Госпремии СССР

Ядерное оружие аморально. Ядерная бомба в миллионы раз аморальнее копья или меча, в сто тысяч раз аморальнее винтовки, в тысячи раз — пулемета, в сотни раз — системы залпового огня или бомб с кассетными боеголовками. Но у ядерного оружия есть одно существенное отличие — оно в отличие от других видов вооружений служит достаточно эффективным средством предотвращения больших войн, массового уничтожения людей, которым человечество занималось всю свою историю, с удивительным постоянством уничтожая народы, страны, культуры.

С. Караганов
«Российская газета» № 5166 (87), 23.04.2010

Испытание заряда А6027 было проведено 30 октября 1961 г. на полигоне Новая Земля

Цель создания супербомбы

Создание Советским Союзом ядерного оружия, несмотря на лишения послевоенного времени, стало действенным фактором сдерживания любых агрессоров от развертывания новых глобальных войн. Понимая, что гонка вооружений для достижения ядерного паритета с США и НАТО, потребует огромных материальных затрат и создаст повышенную угрозу развязывания новых войн, СССР с 1946 г. вел борьбу за его полное запрещение. Но, обладая монополией на ядерное оружие (ЯО), США на это не пошли.

В 1949 г. после испытаний в СССР первой атомной бомбы – РДС-1, СССР в качестве паллиатива предложил ввести мораторий на натурные ядерные испытания. Однако и эти предложения США отвергли. Провозглашённый Советским Союзом в 1958 г. мораторий на ядерные испытания был, наконец, услышан Западом. И в 1959, 1960 гг. испытания ЯО не проводились. Но из разведданных стало известно, что США усиленно разрабатывают новые типы ядерных зарядов и готовы испытать их в 1961 г. Высшее руководство СССР вместе с учеными-атомщиками понимали, что требуется некий толчок, для того чтобы интенсифицировать переговоры по разоружению.

Молодой физик-теоретик Ю.А. Трутнев предложил идею создания супербомбы в 100 Мт, которая могла бы напугать зарубежных скептиков, считавших, что советские ядерщики существенно слабее американских. Идею поддержали академики А.Д. Сахаров, Ю.Б. Харитон и Я.Б. Зельдович. Высшее руководство страны, согласовав вопрос с учеными, приняло решение о создании и испытании сверхмощного оружия. Окончательное решение о возобновлении испытаний ЯО и создании сверхбомбы было принято в июле 1961 г., когда научное руководство КБ-11 (ВНИИЭФ) доложило Н.С. Хрущеву о возможности разработки водородной бомбы мощностью 100 миллионов тонн в тротиловом эквиваленте.

Предистория разработки ЯО большой мощности

При создании первого термоядерного заряда в КБ-11 остановились на двух вариантах:

– РДС-6 Т («труба») во главе с Я.Б. Зельдовичем;

– РДС-6 С («слойка») во главе с А.Д. Сахаровым (см. «Настоящая водородная», «Атомная стратегия» № 48, октябрь 2010).

Был предусмотрен и «ремонтный вариант» – создание атомной бомбы мощностью 300 кт, которым занимался Е.И. Забабахин.

Разработка РДС-6 Т была признана неперспективной, а успешное испытание РДС-6 С 12 августа 1953 г. похоронило продолжение работ по «ремонтному варианту».

В 1955 г. по решению Правительства был создан второй ядерный центр – НИИ-1011 (РФЯЦ-ВНИИТФ) в Челябинске-70 (ныне г. Снежинск), куда было переведено треть сотрудников КБ-11. Тематика работ была идентичной. Новому ядерному центру надо было как-то себя проявить. Вероятно, поэтому инициативно был предложен проект разработки супербомбы мощностью в 30 Мт (такой мощностью обладало первое термоядерное устройство «Майкл» США, испытанное в 1952 г. на атолле Бикини). Заряд Р202Э по габаритам и массе оказался значительно большим РДС-6 С, РДС-37. Для него потребовалась разработка нового баллистического корпуса авиабомбы и могучей парашютной системы, способной настолько затормозить спуск бомбы после сброса с самолета до «критической высоты» (высоты воздушного взрыва), чтобы самолет-носитель сумел удалиться на безопасное расстояние.

Габариты бомбы оказались столь большими, что не позволили подвесить ее даже на самый большой бомбардировщик стратегической авиации – ТУ-95. По согласованию с фирмой Туполева был доработан один образец ТУ-95, которому был присвоен индекс ТУ-95–202. Этот образец с наружной подвесной бомбы (вместо бомбоотсека снизу фюзеляжа была сделана большая выдавка с могучими замками-бомбодержателями) предназначался для отработки аэродинамики, баллистики авиабомбы и уникальной парашютной системы (разработка НИИ парашютно-десантного снаряжения МАП). Отработка проводилась силами НИИ-1011 и 71 полигона ВВС (ст. Багерово, Крымской обл.).

До натурных испытаний дело не дошло, по-видимому, по трем причинам:

– действовал мораторий на ядерные испытания;

– бомбардировщик с наружной подвесной авиабомбы значительно терял в скорости и маневренности и мог стать отличной мишенью для ПВО вероятного противника;

– на начальном этапе работ НИИ-1011 было немало серьезных промахов и даже отказов при взрыве ЯЗ.

Вероятнее всего, дальнейшие работы были признаны неперспективными и приостановлены.

Создание царь-бомбы АН602

После принятия постановления Правительства СССР о возобновлении испытаний ЯЗ в июле 1961 г. в КБ-11 началась авральная работа по разработке, расчетно-теоретическому обоснованию и подготовке к испытаниям не только сверхбомбы, но и серии других ЯЗ. Особое внимание, конечно, уделялось сверхмощной бомбе.

Ещё до этого постановления физики-теоретики КБ-11 были распределены по разработке «своих» зарядов. Поэтому для разработки супербомбы было решено вызвать из отпуска д.ф.м.н. Адамского В.Б., подключив к нему физика-теоретика – недавнего выпускника МИФИ Смирнова Ю.Н., а также инициаторов создания супербомбы к.ф.м.н. Трутнева Ю.А. и к.ф.м.н. Бабаева Ю.Н. Руководство разработкой взял на себя академик Сахаров А.Д.

Положение усугублялось сжатыми сроками начала испытаний (01.09.1961 г.), нехваткой парка ЭВМ для проведения должного количества расчетов. Пришлось задействовать все ЭВМ математического института АН СССР (математики КБ-11 работали там по ночам и в выходные дни). И только 24 октября (за 6 суток до проведения испытаний) был закончен итоговый отчет по конструкции бомбы и расчетно-теоретическому обоснованию. Но и тогда А.Д. Сахаров (уже без ЭВМ) дополнительно прорабатывал необходимые доработки.

Задача по конструированию корпуса бомбы и ее парашютной системы была значительно облегчена для КБ-11 за счет того, что эта работа была уже выполнена НИИ-1011 (для изделия «202»). Габариты бомбы и парашютной системы оказались весьма внушительными:

сама бомба: длина – 8,5 м; диаметр – 2 м;

парашютная система: вытяжной парашютик – 0,5 м², тормозные парашюты, раскрывавшиеся последовательно: один – 5 м², три – по 5 м², один – 40 м², три – по 40 м², основной – 1600 м².



Разработчики заряда Адамский Трутнев и Смирнов

Делегация КБ-11 во главе с директором Б.Г. Музруковым, дважды Героем Соцтруда, отправилась в Челябинск-70, где на складах были найдены 6 корпусов бомбы. Московский НИИ-ПДС занялся срочным изготовлением уникальных парашютов.

Уникальный самолет ТУ-95–202 на стратегическом аэродроме дальней авиации в г. Энгельсе к тому времени за ненадобностью уже был списан и подлежал утилизации. Пришлось принимать срочные меры. Из категории списанных самолет возвратили в строй, заменили двигатели, провели полную ревизию силовых конструкций, электро- и радиооборудования, провели ремонтно-восстановительные работы, после чего он стал как новенький. После проведения на нем учебно-тренировочных полетов, было выдано заключение ОКБ А.Н. Туполева о его пригодности для боевой работы.



Технический руководитель подготовки бомбы В.П. Буянов

Поскольку на опытном заводе КБ-11 отсутствовали мостовые краны грузоподъемностью 30 т, было принято решение сборку изделия вести в разборном грузовом вагоне РК-7. К сборочному цеху была срочно выполнена кирпично-железобетонная пристройка и подведена железнодорожная ветка. Огромную пристройку сделали за 2 недели. Подвести тепломагистрали за такой срок было нереально. Обогревали электрокалориферами и вентиляторами.

Супербомба была разработана и изготовлена в рекордно короткий срок в двух экземплярах: контрольное изделие (для генеральной репетиции экипажа самолета, измерительных систем полигона) и его боевой вариант. Понимая, что испытание супербомбы ухудшит экологическое состояние северных регионов, в первую очередь Скандинавских стран, было предложено испытать заряд, составляющий в «чистом» исполнении 50% от максимальной мощности (т.е. 50 Мт).

В конструкции самой супербомбы и ее заряда было применено большое число серьезных новшеств. Мощный термоядерный заряд был выполнен по «бифилярной» схеме: для радиационной имплозии основного термоядерного блока с двух сторон (спереди и сзади) были размещены два термоядерных заряда для обеспечения синхронного (с разновременностью не более 0,1 мкс) поджига термоядерного «горючего». КБ-25 (ВНИИА) доработало для этого заряда серийный блок автоматики подрыва.

Проведенных на ЭВМ расчетов для А.Д. Сахарова показалось недостаточно.

«За 2-е суток до отправки на полигон изделия в 8 часов вечера Сахаров пришел в цех, подошел к изделию (корпус бомбы был открыт и доступ к заряду был обеспечен с обеих сторон). Андрей Дмитриевич заглянул внутрь, пощупал конструкцию, потом сел в углу на стул и задумался в позе роденовского «Мыслителя». Так он просидел до 12 ночи, потом попросил лист чистой бумаги. Поскольку в цехе бумаги не оказалось, предложили ему чистый лист фанеры.

На этой фанерке академик нарисовал эскиз, где предлагалось со стороны зарядов-инициаторов на внутренней конусной поверхности корпуса заряда установить свинцовые пояса толщиной 60 мм. Я звоню в час ночи директору КБ-11 Музрукову Б.Г.: «Что делать, через 36 часов отправка?» Ответ: «Делайте, как сказал Сахаров!». В 6.00 утра в цехе конструкторы рисуют «белки» и через 4 часа свинцовые пояса готовы (из воспоминаний начальника сборочного цеха завода КБ-11 А.Г. Овсянникова).

Через 40 лет, когда по заданию директора и первого заместителя научного руководителя ВНИИЭФ академика РАН Илькаева Р.И. в мощнейшем в России вычислительном центре ВНИИЭФ были проверены расчеты по трехмерной задаче «Мимоза», подтвердилось, что отсутствие этих свинцовых поясов привело бы к существенному искажению сферы радиационной имплозии и снижению мощности взрыва на ~ 80%. Так мысль академика оказалась намного совершеннее доступных по тому времени ЭВМ.

Работы на полигоне

На полигоне также проводились большие подготовительные работы к испытанию супербомбы. Мостовой кран в здании «ДАФ» (Духов, Алферов, Флеров), рассчитанный на 30 т груза, имел более широкий пролет, поэтому при постройке сооружения «ДАФ» из основной силовой конструкции моста крана был вырезан лишний кусок, а конструкция вновь сварена. Пришлось срочно решать вопрос о статических и динамических испытаниях крана. Кран был испытан максимально на 20 т. для предыдущих работ этого было достаточно.

На Оленегорском горно-обогатительном комбинате был найден танк Т-34 (без башни) массой 30 т, использовавшийся в качестве мощного тягача. С дополнительными навесками-чушками в 7,5 т он был использован в качестве груза для испытаний крана. На пол были уложены концы троса толщиной в руку. По бокам машины закрепили по 4 железнодорожные шпалы, чтобы трос не перетирался. В зале осталась только комиссия из руководства испытаниями, Госкотлонадзора, техники безопасности. Крановщика Сашу Кочетова благословили на подъем. Он рисковал больше всех, находясь в своей кабинке в 6 м от пола. В напряженной тишине начался подъем, электродвигатели натужно ревели, поднимая 37,5 т. Вдруг выстрел, за ним второй – комиссию из зала как ветром сдуло. Оказалось, что шпалы, пережатые стальными тросами, лопнули, как спички. Кран испытания выдержал, а Кочетов, улыбаясь, вытирал обильный пот с лица.

Наконец, эшелон с супербомбой прибыл на станцию выгрузки. Поскольку в Заполярье уже наступила полярная ночь, да и по требованиям режима надо было разгружаться в темное время суток, а по условиям техники безопасности требовался хороший обзор, объект разгрузки должен был быть хорошо освещен. Кроме того, из «Моснаучфильма» прибыли киношники для съемок технологии подготовки испытания. Поэтому место разгрузки было ярко освещено «юпитерами».

Разгрузочная рампа, находившая внизу, представляла прекрасную панораму для наблюдения из поселка Высокого, стоящего на холме. Поэтому режимщики ничего лучше не придумали, как направить в каждую квартиру по солдату для контроля за тем, чтобы никто не подходил к зашторенным окнам.

Супербомба на мощном ложементе, металлической раме, волоком была перегружена на большой многоколесный трейлер и доставлена тягачом-КрАЗом в сборочный зал «ДАФа». Верхнее перо стабилизатора бомбы устанавливалось непосредственно под самолетом. Иначе «груз» не проходил в ворота и не вписывался в железнодорожный габарит вагона Т1. При снятии бомбы с трейлера ожидал новый сюрприз. Траверса с жесткими тягами, весом 600 кг (разработки НИИ-1011) была заимствованной, она разрабатывалась для изделия РН202. Центровка у АН602 оказалась другой. В.П. Буянов решает вопрос оперативно: 2 заплетенных троса диаметром 10–12 мм складывает в 8 ниток каждый, и таким образом две тяги удлиняются на 450 мм. Представитель техники безопасности, отказавшийся работать с таким «дополнением», удаляется из зала. Супербомба приподнимается на 100–150 мм, тягач с трейлером удаляется, груз опускается на пол, и с минимальным подъемом перемещается на нужное место.

На следующие сутки по эскизам начальника конструкторского отдела И.И. Калашникова



Проверка системы автоматики бомбы В.А. Баранов (слева), А.В. Веселовский



Последний штрих - закрытие люка корпуса бомбы



Подготовка самолета - окраска термостойкой краской



Последний путь - сброс бомбы

на Оленегорском горно-обогатительном комбинате были изготовлены и испытаны жесткие переходники-удлинители. Проблемы с подъемом были решены. Началась интенсивная подготовка самой супербомбы. Работы добавилось, так как чтобы не переохладить заряд при наружной подвеске, на внутренней поверхности баллистического корпуса надо было смонтировать стекловолокноную «шубу» с системой электрообогрева и термостатирования.

Грузовой парашют весом 1846 кг, располагавшийся в цилиндрическом стакане хвостовой части корпуса, также был уникальным устройством. После выдергивания чеки парашюта при отрыве бомбы от самолета-носителя и временной выдержки автомата раскрытия выстреливался вытяжной парашютик площадью 0,5 м² и затем последовательно парашют в 5 м², три парашюта по 6 м², потом три парашюта по 40 м² и, наконец, основной парашют в 1600 м².

Парашютисты из НИИ ПДС шутили, что из полотнища этого парашюта всем женщинам Арзамаса-16 можно сшить по нарядной блузке. Поэтому решает вопрос оперативно: 2 заплетенных троса диаметром 10–12 мм складывает в 8 ниток каждый, и таким образом две тяги удлиняются на 450 мм. Представитель техники безопасности, отказавшийся работать с таким «дополнением», удаляется из зала. Супербомба приподнимается на 100–150 мм, тягач с трейлером удаляется, груз опускается на пол, и с минимальным подъемом перемещается на нужное место.

На следующие сутки по эскизам начальника конструкторского отдела И.И. Калашникова стало походить на больницу. Съемки продолжались и на аэродроме. Самого молодого оператора посадили в самолет к блистерным стрелкам с кинокамерой. Его задачей была съемка сброса супербомбы и обучение съемке стрелков из экипажа самолета, так как на боевой вылет «чужих» на борт самолета не допускали.

Я поинтересовался целью съемок кинофильма у замначальника 2 ГУ МСМ подполковника КГБ Г.И. Дорогова, высказав сомнение, что, несмотря на историческую ценность, из-за высокой секретности его никто не увидит. На что он ответил: «Кроме исторической, есть и политическая ценность. При дипломатических переговорах, особенно со странами третьего мира, когда их руководители проявляют явную несговорчивость, применяется довольно безобидный, но хитрый ход... По регламенту работ между заседаниями в качестве отдыха планируется демонстрировать развлекательные фильмы, и вдруг среди хроники дня – фильм об испытаниях советского ядерного оружия. Дипломаты после этого молча подписывают соглашения, которые выгодны СССР. Так, при посещении Москвы шахиншахом Ирана Реза Пехлеви был показан фильм об испытании первой советской «водородки». Во время просмотра его жена Сорейя, закрыв лицо руками, выбежала из кинозала, а шах, досмотрев до конца, стал «лучшим другом» Кремля».

Наконец, огромный бомбардировщик ТУ-95, стройность фюзеляжа которого была нарушена значительно выступающей снизу бомбой, долго и натужно разбегается и тяжело отрывается в конце взлетной полосы (полетный вес изделия составил 26,5 т). Испытание контрольного изделия прошло удачно: все системы самолета, супербомбы, измерительные системы полигона сработали нормально, и даже киносъемка удалась.

К подготовке испытаний боевого изделия (на второй день после контрольного) прибыло высокое начальство: Главнокомандующий Ракетными войсками стратегического назначения Маршал Советского Союза Кирилл Семенович Москаленко, назначенный после смерти маршалов М.И. Неделина, а затем С.С. Бирюзова (погиб при аварии самолета над территорией Югославии), и министр среднего машиностроения Ефим Павлович Славский.

Легендарный маршал оказался маленького роста и хлипкого телосложения. Внешне он чем-то напоминал генералиссимуса А.В. Суворова. Поразили его детские, слабые и очень холодные руки. После знакомства с техникой, доклада ведущих специалистов, маршал пожелал поговорить с командиром экипажа ТУ-95 майором А.Е. Дурновцевым. Он расспросил летчика о готовности выполнить столь почетное и ответственное задание, и поинтересовался, почему командир экипажа в 40 лет все еще майор. Несмотря на то, что по штату командир эскадрильи дальних бомбардировщиков это майорская должность, К.С. Москаленко приказал адъютанту послать шифровку министру обороны о досрочном присвоении Дурновцеву очередного воинского звания. За успешное выполнение задания командир экипажа Дурновцев и штурман Клещ должны были и без шифровки получить звания Героев Советского Союза и внеочередные воинские звания. Так, в течение недели майор Дурновцев стал полковником.

В фильме мы снялись с бородами, которые поклялись не сбривать до конца испытаний. И эти фиделевские бороды вызвали иронию у министра Е.П. Славского. Вместе со Славским прибыла большая группа физиков-теоретиков. Они были поражены габаритами супербомбы. Попросили на память сувениры: кому достались гайки, кому шпильки. По согласованию с военпредом я отвинтил на память шильдик с заряда, который до сих пор хранится в моем домашнем музее. Е.П. Славский улетел на Новую Землю, чтобы увидеть испытания своими глазами.

Подготовка боевого изделия прошла без отклонений по технологии, отработанной на контрольном изделии. Перевод зарядов в боевую готовность (снаряжение детонаторами) как весьма ответственную и опасную операцию я проводил сам. Перед снаряжением изделия Е.А. Негин заявил, что будет снаряжать он. Набравшись нахальства, я спросил, а есть ли у него «книжка взрывника», на что Евгений Аркадьевич, смерив меня презрительным взглядом, ответил, что он занимался взрывными работами, когда я еще пешком под стол ходил. Снаряжал он умело, но несколько небрежно, что, видимо, было особым шиком настоящего взрывника.

На аэродроме после хлопотной подвески, установки верхнего пера стабилизатора и ввода полетного задания в автоматику, я пошел подписывать бумаги к Е.А. Негину и Н.И. Павлову. После подписания генерал Н.И. Павлов попросил меня отдать ему ключи от электрозамка супербомбы. Один комплект я отдал ему, оставил дубль себе, на что последовала реплика Е.А. Негина: «Не выпендривайся, Анатолий Васильевич, давай и вторую пару!» Пришлось отдать и вторую пару ключей. Про себя подумал, что у меня сувенир лучше – шильдик с заряда.

Самолет благополучно поднялся и ушел на боевой курс. К моменту его возврата мы уже знали, что взрыв невиданной силы состоялся, ядерный гриб поднялся в стратосферу на высоту 67 км, самолет-носитель никаких нерасчетных воздействий не получил. Все поздравляли друг друга. Особенно довольным был замдиректора НИИ ПДС Олег Иванович Волков, который очень переживал за свою уникальную парашютную систему. Он признался, что при спуске космических объектов беспокойства было меньше, так как там степень отработки была намного выше и надежность была подтверждена большим количеством экспериментов.

Доклад экипажа госкомиссии был воспринят с триумфом. Генерал Н.И. Павлов обнял каждого члена экипажа и поздравил с успехом. После доклада об успехе в высшие инстанции: ЦК КПСС, Правительство и Министру обороны, – руководство испытаниями уехало в гостиницу. Мы продолжали работать. Вдруг по ВЧ-аппарату позвонил А.Д. Сахаров: «Здравствуйте, говорит Сахаров. Вы не могли бы мне сообщить результаты испытаний 602-го?» Я знал, что тротиловый эквивалент уже оценен примерно в 50 Мт, но так как нам постоянно твердили, что это сведения «особой важности», попытался уйти от прямого ответа, сказав, что эквивалент выше расчетного. На что поступил ответ: «Спасибо, мне этого достаточно». Вечером физики-теоретики устроили прием в «генеральской» гостинице, куда из испытателей пригласили В.П. Буянова и меня. Банкет прошел торжественно: Н.И. Павлов поздравил всех с большим успехом от имени Н.С. Хрущева, ЦК КПСС и Правительства и пожелал дальнейших творческих удач. После официальной части последовала неофициальная, в которой «хитрые» физики-теоретики обыграли Е.А. Негина в преферанс.

Награды Родины

По окончании испытаний специально заказанный самолет ИЛ-18 доставил нас до Москвы; от Москвы до Сарова добирались своим самолетом. На родном аэродроме нас встретила делегация во главе с директором института Б.Г. Музруковым, первым секретарем ГК КПСС А.С. Силкиным, представителями городской власти. Нам пожимали руки, благодарили, не доставало только почетного караула и духового оркестра. Мы были приятно удивлены подобным вниманием руководства, скуповатым на фанфары.

Н.С. Хрущев доложил XXII съезду КПСС: «Хочу сказать, что очень успешно идут у нас испытания и нового ядерного оружия. Скоро мы завершим эти испытания. Очевидно, в конце октября. В заключение, вероятно, взорвем водородную бомбу мощностью в 50 миллионов тонн тротила. Мы говорили, что имеем бомбу в 100 миллионов тонн тротила. И это верно. Но взрывать такую бомбу мы не будем, потому что если взорвем ее даже в самых отдаленных местах, то и тогда можем окна у себя повыбивать. Поэтому мы пока воздерживаемся, и не будем взрывать эту бомбу. Но, взорвав 50-мегатонную бомбу, мы тем самым испытаем устройство и для взрыва 100-мегатонной бомбы. Однако, как говорили прежде, дай бог, чтобы эти бомбы нам никогда не пришлось взрывать ни над какой территорией. Это самая большая мечта нашей жизни!».

В начале 1962 г. «звездопад» обрушился на включников МСМ: в центральных газетах страницы запестрели заметками об испытателях. В «Правде» появилась маленькая, но весьма значимая для нас заметка «Награды героям атома».

«За большие заслуги, достигнутые в развитии атомной промышленности, науки и техники, разработке, совершенствовании и испытании новых образцов мощного термоядерного оружия, Президиум Верховного Совета СССР наградил особо отличившихся работников – дважды Героев Социалистического Труда – третьей золотой медалью «Серп и Молот», присвоил звания «Герой Советского Союза» группе офицеров ракетных войск и авиации, звания «Герой Социалистического Труда» – 26 ведущим конструкторам, ученым, инженерам и рабочим, наградил орденами и медалями СССР более 7 тысяч рабочих, конструкторов, ученых, руководящих, инженерно-технических работников и военнослужащих Ракетных войск, Военно-Воздушных Сил и Военно-Морского Флота, наградил орденом Ленина ряд научно-исследовательских и проектных институтов и заводов. За особые заслуги при выполнении задания партии и правительства по разработке и совершенствованию термоядерного оружия и успехи в развитии атомной науки и техники Совет Министров Союза ССР объявил благодарность группе ведущих ученых и конструкторов – Героев Социалистического Труда, лауреатов Ленинской премии».

Ко дню рождения В.И. Ленина группе наших ведущих специалистов были присвоены высокие звания лауреатов Ленинской премии. В КБ-11 десять человек были удостоены звания Герой Социалистического Труда, А.Д. Сахаров получил третью звезду Героя, Ю.Б. Харитон и Я.Б. Зельдович – уже трижды Герои Социалистического Труда – получили персональные благодарности Правительства СССР. Среди наших сотрудников второго тематического направления (КБ-2) звания лауреата Ленинской премии удостоились первый заместитель главного конструктора Юрий Валентинович Мирохин, заместитель начальника конструкторского отделения Александр Иванович Янов и мой прямой начальник и учитель, заместитель начальника испытательного отделения Владимир Петрович Буянов. В числе прочих я получил свой первый орден – орден Трудового Красного Знамени, который вручил наш первый начальник объекта, заместитель министра Средмаша генерал-лейтенант Павел Михайлович Зернов.

Значение испытаний супербомбы

В истории России подмечена некая закономерность в создании гипертрофированных образцов уникальных изделий: Царь-колокол (который не звонил), Царь-пушка (которая не стреляла) и, наконец, Царь-бомба (которая была взорвана с некоторым превышением расчетной мощности – 52,5 Мт).

Этот рекордный взрыв стал кульминацией эпохи холодной войны. Как и предполагалось, взрыв огромной мощности вызвал тревогу во всем мире. Особое возмущение высказывали скандинавские страны, расположенные в непосредственной близости от Новой Земли. Ученые-ядерщики США были удивлены, что сверхбомба оказалась чрезвычайно «чистой» – только около 2 процентов энергии взрыва приходилось на реакцию деления, остальная энергия – на реакцию синтеза, которая не создает дополнительного радиационного фона. Выступая на XXII съезде КПСС Н.С. Хрущев заявил: «Мы гордимся нашими товарищами, воздаем им должное, радуемся их творческим успехам, которые способствуют укреплению оборонной мощи нашей Родины, укреплению мира во всем мире». Эти испытания позволили в 1963 г. в Москве подписать «Договор о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, в космическом пространстве и над водой» между ведущими ядерными державами: СССР, США, Великобритании. Впоследствии к ним присоединились и другие страны. Это событие приветствовал весь мир. Московский договор стал значительным шагом в улучшении и оздоровлении экологической обстановки нашей планеты. СССР и далее продолжал борьбу за полное запрещение ядерных испытаний (подземных), и в 1990 г. такой договор был принят.

Создание и испытания самого мощного в мире термоядерного заряда мощностью 50 Мт послужило толчком к сокращению гонки вооружения во всем мире. И в этом огромная заслуга наших выдающихся ученых-ядерщиков.

Депутатский запрос главе МЧС С.К.Шойгу

Уважаемый Сергей Кужугетович! Прошу обратить Ваше внимание к ситуации, сложившейся в ГУ «Специальное управление ФПС-8 МЧС России», расположенного в Северске Томской области.

Это подразделения вверенного Вам министерства выполняет задачи не только по охране от стихийных и иных бедствий закрытого города с населением более чем 100 тысяч человек, но и ОАО «Сибирский химический комбинат». Предприятия, работающего по ядерным технологиям, в том числе, ранее связанного с наработкой оружейного плутония и имеющего его сегодня как на хранении, так и в процессе производства.

Именно ОАО «СХК» активно участвует в хорошо известной Вам программе ВОУ-НОУ, составляющей по данным 2007 года 12,7% в общем объеме выпускаемой продукции.

Следует отметить, ФПС-8 достойно исполняла поставленные перед частью задачи. Примером тому является хорошее состояние материальной базы, ее постоянное совершенствование, высокая выучка личного состава, его дисциплина и организованность. Личный состав активно участвовал в общегородских мероприятиях, в том числе в проведении пожарно-прикладной работы. В Северске до настоящего времени помнят Ваш личный вклад в создание кадетских классов, воспитывающих юных пожарных в одной из школ города. Подобная работа нашла свое продолжение и в других образовательных учреждениях. И, действительно, охранять покой и безопасность не только отдельного города, но и всего региона должна именно такая образцовая пожарная часть с подготовленным личным составом. Хорошей материальной базой и достойными бытовыми условиями. Тем более что до настоящего времени в нашей памяти жив подвиг пожарных Чернобыля, ценой своей жизни предотвративших ядерное безумие. А чем объекты ОАО «СХК» менее опасны, чем атомные станции? Апрель 1993 года, когда произошла авария на одном из объектов предприятия, со всей полнотой показал необходимость ежечасно выполнить боевую задачу. И она была выполнена.

Но личный состав может находиться в постоянной готовности только при хорошей организации подбора и расстановки руководящих кадров, всемерной заботе о его профессиональном росте. К сожалению, последний год со всей остротой показывает, насколько запущен данный вопрос среди руководства ФПС-8. Судите сами. Бессменный руководитель последних лет полковник Кудин Ю.В., сделавший много для нынешнего уровня части, вот уже около года находится за штатами. Новый руководитель прибыл на место службы совсем недавно и вряд ли его быстрейшему освоению в непростой, и что немаловажно, ответственной с точки зрения безопасности должности, способствует нынешняя ситуация. Когда отсутствует заместитель по боевой службе, начальник Госнажнадзора, а заместитель по кадрам и недостаточно опытен и, насколько мне известно, не имеет профессионального образования. Хотя, если сравнивать ситуацию нынешнюю, к примеру, с положением более чем месячной давности, то она несколько спокойнее. Ведь в 2011 году был в истории ФПС-8 такой период, когда в ее руководстве не насчитывалось ни одного, повторяю – ни одного, опытного пожарного. Руководил же в ранге и.о. командира специалист по кадрам! И это в части, в задачи которой входит борьба с пожарами, а также проведение профилактических мероприятий вкупе с пожарным надзором, на ядерноопасном предприятии. С плутонием, ураном и иными «деляшимися прелестями»! Особенно хочется сказать о Госпожнадзоре. Думается, Вам еще со школы известен лозунг, что пожар легче предотвратить, нежели потушить. Особенно, если это пожар на ядерноопасном предприятии. Но что ясно школьнику, не совсем понятно большим дядям в погонах с не менее большими звездами на них. В отдельном граде Северске и их начальником в Москве во главе в руководителем Главка господином Борзовым. Потому как должность начальника ГПН ФПС-8, которую раннее занимал полковник Жариков, вакантна еще с апреля 2011г. Ну, а если быть более точным, то много ранее.

Вот и ответьте на вопрос, уважаемый Сергей Кужугетович, кто же руководит и организует профилактику возможных пожаров не только на ОАО «СХК», но и в многочисленных школах, детских садах, учреждениях культуры Северска? А вдруг где-нибудь возьмет, да полыхнет, при такой системе контроля?! Вновь размазывание соплей на телеэкране, обещание компенсаций и сталь в голосе от выдаваемых поручений. Согласен, для обывателя более чем убедительно. Вот только, сколько их, этих самых компенсаций, придется выдать, если авария произойдет, к примеру, в цехе по работе с делящимися веществами? И кто будет ее ликвидировать, точнее, руководить операцией, если начальник управления служит в должности без году неделя, а заместителя по боевой службе нет вовсе, аж с 1 сентября сего года? О нынешней «кадровом раскладе» хорошо известно в профильном Главке, руководимом господином Борзовым. В том числе и от его заместителя по фамилии Пластовец, приезжавшим, насколько мне известно, с инспекторской проверкой около полугода назад. Почему меры после его посещения в полной мере еще не приняты, остается не догадываться, а удивляться.

В целом же работа с руководящими кадрами в системе ФПС-8 г.Северска со стороны столичного руководства не может не удивлять. Обратимся к примерам. Руководитель Юрий Кудин достиг предельного возраста прохождения службы еще в 2007 году. Согласен, командир такого рода и с такими результатами достоин служить и дальше. Но в мире ничего вечного не бывает, а значит, что же мешало Вашим подчиненным, отвечающим за работу с кадрами и готовность управления к выполнению боевых задач, еще несколько лет назад озаботиться поиском замены? Что помешало им же до настоящего времени не определиться с замещением должностей начальника ГПН и заместителя по боевой службе, вакантных, если не ошибаюсь, с апреля и сентября 2011 года соответственно?

Жаль, когда на глазах рушится возведенное годами упорного труда прекрасного и сложенного коллектива. Жаль, что начинается проникновение в него нездоровых отношений, которые уже становятся достоянием широкой общественности. Что не способствует ни авторитету, ни боеготовности северских огнеборцев.

Мною неоднократно задавались подобные вопросы начальнику ГОиЧС Томской области Кержакову. В том числе и на заседаниях Законодательной Думы Томской области. К сожалению, после этого мало что изменилось.

О сложившейся ситуации не мог не знать (или должен, во всяком случае) заместитель Губернатора области по безопасности по фамилии Сухоплюев.

Мне далеко не безразличны условия функционирования ядерноопасного производства на ОАО «СХК», жизнь и безопасность жителей Томской области. Поэтому прошу принять скорые и эффективные меры по кадровому укомплектованию подчиненной Вам ГУ «СУ ФПС-8 МЧС России», созданию в коллективе дальнейшей деловой и продуктивной атмосферы профессионализма и дисциплинированности, целью которой должно быть обеспечение безопасности охраняемых объектов. О принятых мерах прошу проинформировать. С уважением,

Депутат Законодательной Думы Томской области, председатель контрольной комиссии В.Г.Долгих

Создание ядерного щита Отечества

Апрель 2010 г., подписан очередной Договор по СНВ. Лидеры России и США заключили новое соглашение, которое предполагает значительное сокращение числа ядерных боеприпасов и средств их доставки. Сокращаются избытки ядерных вооружений, официально — на треть.



Корчагин Евгений Федорович – ветеран атомной энергетики и промышленности, бывший сотрудник Российского федерального ядерного центра – ВНИИЭФ, ветеран труда. Непосредственный участник испытаний ядерных зарядов в период 1957- 1989 гг. С его непосредственным участием были подготовлены и испытаны 31 ядерный заряд в атмосфере 1957-1962 гг. на Семипалатинском и Новоземельском полигонах. Непосредственный участник подготовки и испытания 88-и ядерных зарядов под землей (период 1965-1989 гг.), из них:

65 – на Семипалатинском полигоне;
18 – на Новоземельском полигоне;
3 – на Азгире, Казахская ССР;
2 – не п-ве Мангышлак.

Непосредственный участник проведения двух ядерных взрывов для нужд народного хозяйства СССР (1967 г., 1970 г.). В 1981 году Корчагину Е.Ф. было присвоено звание «Лучший испытатель ВНИИЭФ». За успешное проведение Испытаний специзделий (ядерных зарядов) имеет 24 благодарности Правительства СССР, Министра среднего машиностроения, директора РФЯЦ-ВНИИЭФ.

Независимые эксперты по-разному комментируют это событие. У некоторых вызывает вопросы сама идея сокращения ядерных вооружений до минимальных уровней и то, что нам удастся прожить в мире без ядерного оружия.

Когда американцы в 1945 г. совершили бомбардировку японских городов Нагасаки и Хиросимы, весь мир стал объектом атомной угрозы, а СССР – в особенности. В 1947 г. министр иностранных дел Вячеслав Михайлович Молотов, по-видимому, блефовал, заявив, что секрета атомной бомбы для Советского Союза уже не существует. Однако, в действительности, до создания атомной бомбы в СССР было ещё очень далеко. Тем не менее, задача советского Атомного проекта, по тем временам фантастическая, была выполнена за два года!

Американцы были в состоянии шока. Они наращивали свой ядерный потенциал и постоянно корректировали планы нападения на Советский Союз, и уже в 1949 г. могли нанести удар по городам нашей страны с применением около 300 атомных бомб (план «Дропшот»).

Нам же до серийного производства надо было ещё дорасти. Пожалуй, это был самый напряженный период в жизни нашей страны, да и всего человечества, когда один неверный шаг мог привести к непоправимым последствиям. Руководители Советского Союза прекрасно это понимали.

29 августа 2009 г. отмечалось 60-летие испытания первой советской атомной бомбы РДС-1. В Ядерном центре ВНИИЭФ в городе Саров, (ранее г. Арзамас-16) – родине создания РДС-1 прошли юбилейные мероприятия, кульминацией которых стало совместное торжественное заседание двух научно-технических советов – ядерно-оружейного комплекса и РФЯЦ-ВНИИЭФ. В своем докладе председатель НТС, научный руководитель ВНИИЭФ академик РАН Р. И. Илькаев подчеркнул, что:

«Создание первой Отечественной атомной бомбы (РДС-1) является результатом героического подвига сотен тысяч наших предшественников – ученых, инженеров, рабочих, великих лидеров и простых работников, ответственно исполнивших своё дело. Десятки организаций и производств работали на Атомный проект. Успешно завершить эти грандиозные усилия практическим результатом – разработкой и отработкой РДС-1 – выпало на КБ-11 (ныне РФЯЦ-ВНИИЭФ)».

А что за этим последовало?

Начало создания арсенала ядерного оружия в СССР

Еще в Советском Союзе не была испытана первая атомная бомба (это испытание было успешно произведено 29 августа 1949 г.), а Совет Министров СССР уже принял Постановление от 3 марта 1949 г. № 863–327 сс/оп о строительстве первого в СССР завода по промышленному производству атомных бомб. Оно обязывало осуществить в 1949–1950 гг. строительство в закрытой зоне объекта № 550, в составе КБ-11 сборочного завода на производственную мощность 20 единиц РДС в год.

Кроме атомной бомбы для испытания 29 августа 1949 г., опытным производством КБ-11 к концу 1949 г. были изготовлены еще две РДС-1. А в 1950 г. тем же опытным производством КБ-11 было изготовлено еще девять (вместо семи по плану) атомных бомб РДС-1. Кроме того, уже в январе-феврале 1951 г. было изготовлено еще четыре атомные бомбы.

Таким образом, задолго до окончательного пуска на полную проектную мощность первого серийного завода по промышленному производству атомных бомб, к 1 марта 1951 г. в арсенале атомного оружия Советского Союза имелось 15 (плутониевых) атомных бомб типа РДС-1.

Хранение атомных бомб производилось здесь же на территории ядерного «объекта № 550» (КБ-11) в специально возведенном подземном железобетонном складе–хранилище. Бомбы хранились в разобранном состоянии, комплектующие узлы и детали находились также в железобетонных наземных (засыпанных землей) хранилищах. Все хранилища находились под охраной войск МГБ.

В особый период эти боеприпасы могли быть вновь собраны, транспортированы, приведены в высшую (боевую) степень готовности и переданы в соответствующую войсковую часть боевого применения. Окончательная подготовка этих «изделий» (атомных бомб) к боевому применению возлагалась на сборочную бригаду КБ-11. Задачи по доставке атомных бомб к цели и бомбометанию возлагались на ВВС Советской Армии.

К концу 1951 г. опытным производством и серийном заводом № 551, вступившим в действие во втором полугодии 1951 г. в составе КБ-11 (завод № 3 КБ-11), было изготовлено 29 атомных бомб РДС-1, в том числе, первые три серийно-изготовленные атомные бомбы, укомплектованные ядерными зарядами, созданными на опытном производстве КБ-11.

На 1952 г. было запланировано изготовление силами КБ-11 (опытного и серийного производства) 35 атомных бомб, а на 1953 г. – 44 атомных бомб.

После успешного испытания 24 сентября 1951 г. на Семипалатинском полигоне атомного заряда «502-М» (РДС-2), серийным заводом № 551 КБ-11 к концу 1951 г. было освоено производство атомных бомб типа РДС-2. И уже в ноябре-декабре 1951 г. завод № 551 КБ-11 изготовил шесть атомных бомб типа РДС-2, дополнительно к трём РДС-1.

Таким образом, на 1 января 1952 г. в КБ-11 находилось 35 атомных бомб:

– 29 атомных бомб типа РДС-1: из них 2 штуки изготовлены в 1949 г., 9 – в 1950 г., 18 – в 1951 г.

– 6 атомных бомб типа РДС-2 изготовления 1951 г. (кроме двух, использованных в испытаниях 24.08.1951 г. и 18.10.1951 г.).

Контрольная сборка ядерных боеприпасов осуществлялась силами специалистов КБ-11. Созданная как начальный боезапас серийная партия атомных бомб РДС-1 и РДС-2 находилась на хранении в хранилищах КБ-11. Обслуживание и проведение всех регламентных работ осуществлялось также силами специалистов КБ-11.

Часть этих «изделий» была «заложена» на опытное хранение, на практике которого была разработана эксплуатационная документация и требования к складам (хранилищам).

В августе 1951 г. было принято решение Совета Министров СССР (от 29.08.1951 г.) о начале строительства первых войсковых складов – ядерных баз, предназначенных для хранения и подготовки к применению атомных бомб. Их было всего четыре: на севере Крыма (командир Кузоваткин И. И.), на Западной Украине (командир Заика), в Белоруссии (командир Гусев), на северо-западе России (командир Ширшов).

Постановлением Совета Министров СССР от 15 сентября 1951 г. № 3506–1628 сс/оп было намечено строительство в 1951–1952 гг. на Урале второго серийного завода на площадях «Объекта № 814» г. Свердловск-45, (ныне г. Лесной) для изготовления изделий «501-М», мощностью производства 60 единиц в год при двухсменной работе. Срок ввода в эксплуатацию этого завода был установлен на 1-й квартал 1953 г. Директором серийного завода в г. Свердловск-45 был назначен А. Я. Мальский, ранее возглавлявший опытный завод № 2 КБ-11.

В начальный период становления серийного производства ядерного оружия, новый завод широко использовал опыт завода № 551 КБ-11, который, несмотря на собственную молодость, играл роль головного предприятия, поставляющего руководящие кадры.

10 марта 1952 г. на заводе № 551 КБ-11 было сдано в эксплуатацию специальное здание – лаборатория № 106, предназначенная для серийного изготовления нейтронных источников (НЗ), как элемента ядерного заряда для атомных бомб. И уже с 1 октября 1952 г. в лаборатории начался их серийный выпуск.

Успешное испытание на Семипалатинском полигоне 18 октября 1951 года авиационной атомной бомбы РДС-3 с ядерным зарядом «501-М» путем сброса её с самолета ТУ-4 послужило основанием для освоения её серийного производства на заводе № 551 КБ-11.

Увеличенные производственные мощности завода позволили в 1952 г. изготовить 40 атомных бомб, в том числе, 24 атомные бомбы типа РДС-2 и 16 атомных бомб типа РДС-3.

Этим же серийным производством завода № 551 КБ-1129 атомных бомб РДС-1, изготовленных в 1949–1951 гг., были переделаны в РДС-2 (19 штук в 1952 г., 10 штук в первой половине 1953 г.).

Всего на 1 января 1953 г. опытным и серийным производствами КБ-11 было изготовлено и поставлено на хранение в хранилищах КБ-1175 атомных бомб (59 единиц РДС-2 и 16 единиц РДС-3).

Примечание: Ядерный заряд «501-М» для атомных бомб РДС-2 и РДС-3 – модернизированный вариант ядерного заряда «501» с усовершенствованной фокусирующей системой.

Подготовка специалистов для сборки и эксплуатации ядерного оружия

Научно-обоснованная система хранения и эксплуатации ядерного оружия на ядерных базах могла быть организована только силами хорошо подготовленного инженерно-технического состава. В короткие сроки предстояло организовать систему обучения личного состава для сборки ядерного оружия в воинских частях, его хранения и последующей эксплуатации.

Кто мог это сделать в то время? Конечно, КБ-11 и серийный завод № 551 в его составе. В начале 1952 г. по решению начальника Первого главного управления при Совете Министров СССР Ванникова Б. Л. в КБ-11 были организованы специальные курсы по подготовке таких специалистов. Начальником курсов был назначен инженер-полковник И. А. Назаревский, до этого возглавлявший отдел внешних испытаний научно-конструкторского сектора (НКС) КБ-11.

Приказом директора КБ-11 генерала А. С. Александрова от 19.10.1951 г. перед спецкурсами были поставлены следующие задачи:

– подготовка бригад КБ-11 по обслуживанию и эксплуатации изготовляемых серийным заводом № 3 КБ-11 ядерных боеприпасов;

– подготовка бригад для воинских частей ядерных баз и полигонов по эксплуатации и испытаниям ядерных боеприпасов;

– подготовка преподавательского состава будущих учебных центров для специальных армейских частей, эксплуатирующих атомное оружие.

Первый набор слушателей (40 человек) начал обучение на шестимесячных курсах в начале 1952 г. В воинских частях были отобраны офицеры среднего и старшего состава, мичманы и старшины.

По приказу директора КБ-11 генерала А. С. Александрова директор серийного завода № 551 КБ-11 должен был обеспечить проведение практических занятий на изделиях «501» и «501-М».

Всего на спецкурсах в КБ-11 прошли обучение три потока курсантов, в каждом из которых были сборщики (из мичманов и старшин) и старший и средний комсостав. В первом выпуске обучалась также группа полковников, которые убыли к местам службы уже в качестве руководителей спецбригад (военно-сборочных бригад – ВСБ) по эксплуатации ядерных боеприпасов.

В связи с ростом потребности в инженерно-техническом персонале, знающем ядерное оружие (и в промышленности, и в Министерстве обороны), в мае 1954 г. Правительством СССР было принято решение о реорганизации действующих курсов КБ-11 в Учебный центр со своей учебно-материальной базой и коллективом штатных преподавателей. На основании этого Постановления начальником объекта (КБ-11) был издан приказ от 3 июля 1954 г., предписывающий:

– создать на объекте Учебный центр;

– исполнение обязанностей начальника Учебного центра возложить на И. А. Назаревского;

– исполнение обязанностей заместителя начальника Учебного центра и начальника учебной части возложить на тов. Н. И. Нецветова;

– учебные планы и перечни оборудования представить на утверждение до 25 июля 1954 г.;

– впредь, до ввода в эксплуатацию служебных помещений Учебного центра, произвести его размещение в бытовых помещениях цеха 103 завода № 551 КБ-11 (завод № 3).

Эксплуатация созданного арсенала ядерного оружия (атомных бомб), находящегося на хранении в хранилищах КБ-11, и всё увеличивающееся производство атомных бомб серийным заводом № 551 КБ-11 (на 1953 г. было запланировано изготовление 50 атомных бомб) потребовало от руководства Первого главного управления при СМ СССР и руководства КБ-11 принять решение об организации специальных кадровых формирований. И в начале второй половины 1953 г. из военнослужащих, состоящих в штате КБ-11, были созданы две военно-сборочные бригады во главе с полковниками ВВС Нырковым Г. Г. и Капустиным В. И. Штатный состав бригады, возглавляемой полковником Нырковым Г. Г. состоял, в основном, из выпускников слушателей специальных курсов первого набора 1952 г. В военно-сборочную бригаду Капустина В. И., вошли выпускники специальных курсов второго набора. Обе бригады были напрямую подчинены директору завода № 551 КБ-11, а контроль за их деятельностью обеспечивался специалистами ОТК завода и специальной военной приемкой. Эти военно-сборочные бригады производили сборку «специзделий» (атомных бомб), которые выпускались серийным заводом № 551 КБ-11 (завод № 3).

Расширение серийного производства ядерного оружия

Постановлением Совета Министров СССР от 24 января 1952 г. № 342–135 сс/оп было принято решение о строительстве завода № 933 (Приборостроительный завод – ПСЗ) на Урале в г. Златоуст-36 Челябинской обл. (ныне г. Трехгорный) в качестве второго дублера серийного завода № 551 КБ-11. Директором Приборостроительного завода № 933 был назначен К. А. Володин, ранее возглавлявший серийный завод № 551 КБ-11.

1 августа 1955 г. завод приступил к выполнению первого государственного заказа. И уже в августе 1955 г. была выпущена первая продукция в виде двух тактических авиационных атомных бомб РДС-4 «Татьяна».

Постановлением Совета Министров СССР от 20 мая 1954 г. было предписано создать четвертый приборостроительный завод № 1134 в г. Пенза-19, (ныне г. Заречный). Его задачей завода было серийное производство продукции для ядерных боеприпасов, освоенное в 1958 г. В конце 1963 г. на заводе была начата сборка первых серийных ядерных боеприпасов.



Первая советская атомная бомба РДС-1

Необходимые детали из делящихся материалов (плутония, высокообогащенного урана-235) для ядерных зарядов изготовливались на комбинатах Минсредмаша: Химико-металлургическом комбинате № 817 (г. Челябинск-40, ныне ПО «Маяк» г. Озерск) и и Сибирском химкомбинате № 816 (г. Томск-7, ныне г. Северск).

Сборка узлов с делящимися материалами и сборка самих ядерных зарядов осуществлялась только на двух серийных заводах Минсредмаша: на Электромеханическом заводе «Авангард» (ранее завод № 551 КБ-11) и заводе «Электрохимприбор» (ранее «объект № 814» г. Свердловск-45). Производство других узлов и компонентов для ядерных зарядов и боеприпасов осуществлялось на серийных заводах Минсредмаша: Электромеханическом заводе «Авангард», (ранее завод № 551 КБ-11, г. Арзамас-16), заводе «Электрохимприбор», (ранее завод № 814 г. Свердловск-45), Приборостроительном заводе (ранее завод № 933 г. Златоуст-36), Пензенском приборостроительном заводе (ранее завод № 1134 г. Пенза-19).

Примечание: РДС-4 («Татьяна») – серийная авиационная атомная бомба, предназначенная для тактических самолетов-носителей ИЛ-28.

Система хранения и эксплуатации ядерного оружия в ведении Министерства обороны

Начавшееся по решению Совета Министров СССР от 29.08.1951 г. строительство двух первых центральных баз хранения ядерного оружия в войсковых частях было завершено в 1955 г. А в 1956 г. была введена в строй центральная база хранения ядерного оружия.

В 1954 г. началось серийное производство атомных боеприпасов РДС-3 и РДС-4, а в феврале 1955 г. состоялась их первая «закладка» в хранилищах войсковых центральных баз ядерного оружия (по 4 атомные бомбы в каждое хранилище).

Первоначально с заводов-изготовителей ядерные боеприпасы (атомные бомбы) поступали в разобранном виде. В таком состоянии первые образцы ядерных боеприпасов хранились в хранилищах на центральных базах. Здесь же производилась проверка составных частей ядерного боеприпаса, их монтаж в корпус. Лишь начиная со второй половины 1957 г., по распоряжению Правительства, Министерство среднего машиностроения организовало хранение ядерных боеприпасов на центральных базах в более высокой степени готовности.

За каждой центральной базой хранения ядерного оружия было закреплено определенное количество передовых войсковых складов – стационарных баз ядерного оружия, которые обеспечивались ядерными боеприпасами.

Входящие в состав войсковых ядерных баз хранения ядерного оружия группы военно-сборочных бригад в специальном отношении подчинялись Министерству среднего машиностроения (ранее ПГУ при СМ). Только по указанию руководства этого Министерства сборочные бригады могли приступать к подготовке ядерных бомб и выдаче их для подвески на самолеты-носители.

Сборку и «закладку» ядерных бомб на центральные базы осуществляли военно-сборочные бригады КБ-11: ВСБ № 1 во главе с полковником Г. Г. Нырковым и ВСБ № 2 во главе с полковником В. И. Капустиным.

В связи с подготовкой к первой «закладке» атомных бомб на центральных базах, Совет Министров СССР 22 января 1955 г. принял постановление по вопросу увязки работ Министерства обороны и Министерства среднего машиностроения. В нём были четко определены обязанности двух министерств в вопросах эксплуатации и применения ядерного оружия.

Министерство среднего машиностроения отвечало: «... за разработку и производство ядерного оружия; хранение ядерных бомб как на складах МСМ, так и на аэродромных базах ядерного оружия Министерства обороны; своевременную подготовку ядерных бомб к боевому использованию в пределах установленных сроков; своевременную подготовку ядерных бомб на складах МСМ для отправки на аэродромные склады МО СССР; сборку, окончательное снаряжение атомных бомб, их предполетную подготовку и установку высоты срабатывания».

На Министерство обороны возлагалось: «... выполнение боевых задач, связанных с применением ядерных бомб; Поддержание в постоянной боевой готовности самолетов-носителей и их экипажей; транспортирование ядерных бомб из хранилищ к самолетам для подвески; подвеска ядерных бомб на самолеты-носители; выдача Министерству сред-него машиностроения данных для производства установки заданной высоты срабатывания бомбы над целью по бародатчику; своевременная подача подвижного железнодорожного состава на склады Министерства среднего машиностроения (центральные базы хранения ядерного оружия) и доставка ядерных бомб до аэродромных баз в сроки согласно плану Министерства обороны СССР».

Об этом периоде на страницах саровской газеты «Новый Город №» поделился своими воспоминаниями бывший работник КБ-11 (ВНИИЭФ) Андрей Петрович Какичев:

«В январе 1955 г. с верхов в КБ-11 поступила команда подготовить две группы специалистов для обслуживания атомных бомб. Всё делалось в глубокой тайне. (Наверное, должны бы сохраниться архивные следы, но когда на Первой исторической конференции по разработке первых образцов атомного оружия, я обратился к её председа-телю Евгению Аркадьевичу Негину с предложением рассказать об этом, он очень удивил-ся, что в жизни Института было такое событие, и, естественно, разрешил выступить.)

Тогда оперативно были организованы две группы по 25 человек из специалистов разного профиля для обслуживания «своих» приборов. Подготовку нашей группы проводил Александр Иванович Веретенников (впоследствии директор), большой специа-лист в высокоскоростной осциллографии. Александр Иванович толково объяснял нам устройство автоматики бомбы и то, что нам предстояло делать по её техническому обслуживанию. Через месяц обучения, в конце января 1955 г., наша группа под руководством зам. начальника барометрического отдела Евгения Петровича Андронова прибыла на место назначения.

Этим местом оказался районный центр Новгородской области. Нас разместили в финских домиках на территории военного городка, обслуживающего стратегический аэродром, на окраине которого размещены хранилища – два приземистых обваловannых зданий; рядом взлетная полоса для самолетов-носителей.

Задача состояла в том, чтобы обслуживать, контролировать и поддерживать изделия в постоянной боевой готовности: подъезжает «ПАЗик», две минуты на сборы, и через 5 минут мы в хранилище. Посреди зала хранилища находились тележки, на ложементах которых закреплены изделия РДС-3. Каждый из нас (физики, барометристы, аккумуляторщики и др.) занимались проверкой и контролем работоспособности приборов по своему профилю работ. Из военных – один седенький полковник, некий «храни-

тель-смотритель», наблюдал за общим порядком и строгим температурно-влажностным режимом, согласно инструкции на изделие. Забавно было смотреть, когда он брал ведро с водой и веником «окроплял» пол в зале хранилища для повышения влажности. Так мы работали ежедневно. Выходной день был праздником. Ходили в райцентр в магазины, парикмахерскую, баню, посмотреть на женщин. После такой трехмесячной «сижи» всё надоело и очень хотелось домой.

Дважды устраивались инспекционные проверки. Первый раз – наша, Институтская (КБ-11), во главе с главным инженером Алексеем Константиновичем Бессарабенко: ночная тревога, хранилище, проверка готовности изделия к вывозу из хранилища.

Второй раз – министерская, во главе с Георгием Александровичем Цирковым и главкомом дальней авиации, маршалом Владимиром Александровичем Судейцем. Эта проверка шла по полной выкладке, с ночной тревогой, вывозом изделия и подвеской его в самолете. К настежь раскрытым воротам хранилища подъезжает «Виллис», берет тележку на буксир и подвозит её под раскрытый бомболюк самолета. Начинается подвеска.



Тактическая атомная бомба РДС-4 («Татьяна»)

Со стороны – незабываемая картина! На фоне темного облачного неба вырисовывается контур громадной хищной птицы или скорее акулы, задравший нос в пасмурное небо. Это был недавно появившийся стратегический бомбардировщик ТУ-16. Под его брюхом, как муравьишки, копаются люди. Не укладывается в голове, что сейчас они окончат свой труд и громадная махина понесет смертоносный груз на головы других, таких же муравьишек. Страшное произведение человеческого разума и рук.

По инструкции на подвеску изделия отводилось шесть с половиной часов. Каждая операция фиксировалась под роспись. Мы провели подвеску за четыре часа. Получили благодарность инспектирующих.

Наконец дождались приказа о командировании домой. Накануне нам на смену приехали военные, подготовленные Министерством обороны молоденькие офицеры. Мы им передали, опять же под расписку, всё наше хозяйство. Последнюю ночь «гудели» до утра с песнями и ожиданием завтрашнего отъезда.

Наша вторая группа находилась в Мачулищах, в 40 км к западу от Минска. Они обслуживали авиабомбы РДС-4 («Татьяны»), предназначенные для использования в бомбардировщиках ИЛ-28.

Году уходят, и вместе с ними уходят участники этой эпопеи: Александров А.П., Родионов В.А., Канарейкин В.И., Дорошенко Ф.И., Дракин В.П., Ельцов А.М., Лейбин Н.Б. А уехавшие из города для нас практически канули в неизвестность. Не хотелось бы, чтобы вместе с людьми уходили из нашей жизни факты истории создания отечественного ядерного оружия.

Теперь можно говорить что угодно о тех событиях, но я убежден, что только наличие у нас ядерного оружия направило развитие истории по этому пути, и в этом великая заслуга нашего Института перед своим народом и, пожалуй, перед всем человечеством. И сейчас роль современного оружия не должна умаляться. Хочешь мира – будь сильным!

Проживает у нас Владимир Павлович Федечкин, лаборант того времени, Юрий Иванович Полушкин, техник. Впоследствии они работали на инженерных должностях.

Этими воспоминаниями я делюсь для того, чтобы сохранилась еще одна страничка нашей атомной истории. Адресую молодежи: вот так это было впервые».

На практике, убедившись в большом потенциале оптимизации организационных мер для совершенствования боеготовности воинских частей применения ядерного оружия, ЦК КПСС и СМ СССР 12 марта 1956 г. приняли Постановление, в котором Министерству среднего машиностроения и Министерству обороны до 15 июля 1956 г. поручалось внести предложения о передаче в 1956 г. Министерству обороны сборочных бригад и ядерных авиабомб, находящихся на войсковых базах Министерства среднего машиностроения, а к концу 1956 г. разработать и внести предложение о сроках и порядке передачи из Министерства среднего машиностроения в Министерство обороны функции по приемке, хранению и эксплуатации ядерного оружия.

Передача сборочных бригад и ядерных авиабомб, находящихся на войсковых базах ядерного оружия Министерства среднего машиностроения, была проведена в два этапа: часть их них была передана до 15 ноября, а остальные – к 15 декабря 1956 г.

Постановлением Правительства СССР от 23 сентября 1957 г. было установлено в срок до 1 февраля 1958 г. передать две центральные базы хранения ядерного оружия. Передача остальных центральных баз хранения ядерного оружия осуществлялась по решению ЦК КПСС и СМ СССР от 9 января 1958 г. До 1 июня 1958 г. все девять центральных баз с хранящимися в них ядерными боеприпасами и личным составом Министерством среднего машиностроения были переданы Министерству обороны. В начале октября 1958 г. акт передачи был утвержден Постановлением ЦК КПСС и Советом Министров СССР.

Функция по заказам ядерного оружия также полностью была передана из Министерства среднего машиностроения в Министерство обороны.

В результате проведенных в 1958 г. мероприятий по эффективной, с высокой степенью взаимодействия, системе разработки, производства с одной стороны (Министерство среднего машиностроения) и эксплуатацией ядерного оружия с другой стороны (Министерство обороны), образовалась новая военная структура, которая приняла на себя ответственность за руководство работами, связанными с обеспечением видов Вооруженных Сил различными образцами ядерных боеприпасов, их надежным хранением и эксплуатацией.

На Министерство обороны была возложена задача до конца 1958 г. в 2 раза, по сравнению с действовавшим оперативным планом, повысить суточную производительность центральных баз по выдаче на войсковые базы ядерных боеприпасов. Для выполнения этой задачи необходимо было часть ядерных боеприпасов, хранящихся на центральных базах в разобранном состоянии, привести в состояние, близкое к максимальной степени готовности, в которой они подлежали отправке на передовые войсковые базы ядерного оружия, а также усилить сборочные бригады личным составом.

Принятию этого кардинального решения способствовали следующие обстоятельства:

1. завершение атомной промышленностью (МСМ) всесторонней отработанной технологии эксплуатации ядерных боеприпасов, её организационное и материально-техническое обеспечение, а также практическая реализация хранения ядерных боеприпасов на центральных и передовых войсковых базах;

2.подготовка с помощью Министерства среднего машиностроения квалифицированных инженерно-технических кадров, приобретение ими соответствующего опыта эксплуатации ядерного оружия;

3. создание в военном ведомстве необходимой инфраструктуры для эксплуатации и применения ядерного оружия.

Находящиеся в эксплуатации (стоящие на вооружении) на центральных базах хранения ядерные боеприпасы периодически возвращались на серийные сборочные заводы Минсредмаша: Электромеханический завод «Авангард» и завод «Электрохимприбор» для проведения регламентных работ. По окончании гарантийного срока службы ядерные боеприпасы возвращались на указанные заводы для разборки и утилизации.

Организации эксплуатации ядерных боеприпасов на центральных и передовых войсковых базах хранения ядерного оружия предшествовала практика их опытного хранения в КБ-11 Минсредмаша в г. Арзамас-16. Именно тогда была разработана эксплуатационная документация, требования к складам, отработана технология сборки ядерных боеприпасов до установленной степени готовности, технология поддержания комплектующих узлов ядерных боеприпасов в соответствующих степенях готовности. Были подготовлены специалисты, и лишь после этого осуществлена первая «закладка» ядерных боеприпасов на центральных базах хранения и войсковых складах.

Первые два Учебных центра для подготовки специалистов, эксплуатирующих ядерное оружие, были созданы в 1950-х гг. Они были в подчинении Первого главного управления (с 1953 г. – Министерство среднего машиностроения) и располагались при двух серийных заводах-изготовителях ядерного оружия: при серийном заводе № 551 (объект П.М. Зернова, г. Арзамас-16) и при серийном заводе № 418 (объект А.Я. Мальского, г. Свердловск-45).

Третий Учебный центр был создан при 71-м полигоне ВВС и располагался в Крыму (пос. Багерово).

В 1958 г. Учебные центры Минсредмаша были переданы Министерству обороны. Им были присвоены наименования Учебных центров 12-го Главного управления Министерства обороны. С апреля 1959 г. один из них стал возглавлять инженер-полковник И.П. Телепня, а другой – инженер-полковник К.К. Решетняк.

Для передислокации Учебных центров на двух объектах Главного управления было построены учебные корпуса, лаборатории, жильё для постоянного и переменного состава. В июле 1961 г. Учебные центры были перемещены на новые места дислокации.

6 февраля 1959 г. на фондах Учебного полигона № 2 (Семипалатинский полигон) Министерства обороны был создан Учебный центр, начальником которого стал полковник Б.А. Крыжов. 30 октября 1961 г. на фондах ЦНИИ Министерства обороны (г. Загорс-7) был создан Учебный центр (начальник полковник В.Н. Каминский). Оба Учебных центра предназначались для подготовки сборочных бригад для Ракетных войск.

Факт передачи в августе 1958 г. всех центральных баз хранения ядерных боеприпасов военному ведомству означал, что все функции эксплуатации ядерного оружия были сосредоточены в Министерстве обороны.

Принципы эксплуатации, направленные на предупреждение несанкционированного применения ядерного оружия, по существу, остались прежними:

– разграничение функций, но уже внутри военного ведомства;

– допуск ограниченного круга лиц к вопросам эксплуатации;

– строгий режим секретности.

Эксплуатацией ядерных боеприпасов с этого момента занимались:

– центральные базы хранения, принимавшие ядерные боеприпасы от промышленности и осуществлявшие их хранение и эксплуатацию в установленных степенях готовности, а также техническое руководство и контроль эксплуатации ядерных боеприпасов на закрепленных войсковых базах;

– войсковые базы ядерного оружия видов Вооруженных Сил, хранившие и эксплуатирующие войсковой запас ядерных боеприпасов, выполнявшие работы по их подготовке к боевому применению, осуществлявшие своевременную доставку и выдачу ядерных боеприпасов в части боевого применения ядерного оружия;

– подвижные базы видов Вооруженных Сил, занимающиеся подготовкой ядерных боеприпасов (бомб, инженерных мин, артиллерийских снарядов) к боевому применению – в полевых условиях;

– войсковые части боевого применения, которые содержали или были готовы к незамедлительному выполнению работ по содержанию ядерных боеприпасов в высших степенях готовности, в том числе и пристыкованными (подвешенными) к носителям ядерного оружия.

Активное нарастание видов и родов войск с ядерным оружием, возрастание его количества, номенклатуры, а также требований боевой готовности, выдвинули на первый план вопросы совершенствования ядерных боеприпасов. Уже в 1960-е гг. значительно возросло число ядерно-технических частей, непосредственно занимавшихся эксплуатацией ядерных боеприпасов. Число центральных баз ядерного оружия за десять лет после их передачи из Минсредмаша в Министерство обороны увеличилось вдвое.

Существенные изменения претерпели войсковые базы ядерного оружия видов и родов войск. В Ракетных войсках стратегического назначения (РВСН) для взаимодействия с ракетными дивизионами межконтинентальных ракет были созданы базы, состав которых был увеличен с 3–4-х до 10 сборочных бригад (по количеству стартовых дивизионов). На сборочные бригады была возложена функция самостоятельной окончательной подготовки ядерных боеприпасов к боевому применению (в 1950-х гг. эта задача реализовывалась совместно со сборочными бригадами центральных баз).

Это потребовало повышения интенсивности переподготовки офицеров сборочных бригад войсковых баз Ракетных войск. Только в 1961 г. в Учебных центрах 12 ГУ МО осуществлялась переподготовка специалистов по 24 новым типам ядерных боеприпасов. Начала широко практиковаться переподготовка специалистов, эксплуатирующих ядерное оружие, непосредственно в войсковых частях командированными преподавателями Учебных центров.

Радикальному повышению квалификации офицеров, эксплуатирующих ядерное оружие, контролирующих его разработку и производство, способствовала начавшаяся подготовка таких специалистов в военной академии им. Ф.Э. Дзержинского. Первый выпуск специалистов по ядерному вооружению был осуществлен в 1958 г. кафедрой Специального снаряжения факультета Реактивного вооружения. В ноябре 1958 г. эта кафедра была переведена на факультет Боеприпасов (с 1959 г. – факультет Боевого снаряжения; с 1968 г. – факультет Специального вооружения). В 1970-х гг. офицерские кадры для 12 ГУ МО также начали готовить в Пермском и Серпуховском, а затем и в Ростовском Высших военных командно-инженерных училищах Ракетных войск.

Таким образом, к середине 1960-х гг. в 12 Главном управлении Министерства обороны сложилась стройная система специальной подготовки инженерно-технического состава, привлекаемого к эксплуатации ядерного оружия.

Совершенствование эксплуатации ядерного оружия

С начала 1960-х гг. в тактико-технических заданиях на разработку ядерных боеприпасов начали закладываться требования по их эксплуатационным параметрам с учетом опыта эксплуатации.

Совершенствование ядерных боеприпасов шло по пути уменьшения их габаритов, улучшения конструкции, повышения надежности, увеличения срока годности, расширения климатических условий эксплуатации, ресурса транспортирования, оптимального перевода специзделий в высшие степени готовности, сокращения объема работ при техническом обслуживании, обеспечение безопасности на всех этапах эксплуатации.

Рост номенклатуры поступающих в войска ядерных боеприпасов обусловил значительное увеличение объема конструкторской документации. К 1960 г. она составляла от 100 до 200 наименований на один тип специзделий. Эксплуатационные формуляры были составлены не по единой форме, большая по объему сопроводительная документация содержала много приложений.

Для оптимизации конструкторской документации общие требования необходимо было свести в единые руководства. В 1960 г. были подготовлены «Общее руководство по технической эксплуатации специзделий» и «Руководство по перевозкам специальных грузов».

Была разработана Нормаль Минсредмаша и Минобороны «Требования на составление и оформление эксплуатационной документации на специальные изделия», введенная в действие с 1 января 1962 г. Согласно Нормали в состав основных эксплуатационных документов входили: «Перечень эксплуатационной документации», «Общие указания по эксплуатации изделия», «Контрольные проверки узлов изделия и проверка электрооборудования изделия в сборе», «Окончательная подготовка изделия к боевому применению», «Эксплуатационное оборудование и стендовая аппаратура». Совершенствованию документации способствовали специально созданные совместные комиссии Минсредмаша, 12 ГУ МО, видов Вооруженных Сил.

Важным слагаемым ядерного обеспечения была деятельность войсковых баз хранения ядерного оружия, контроль за состоянием содержащихся в них запасов ядерных боеприпасов.

Подачу ядерных боеприпасов с центральных баз хранения в виды Вооруженных Сил в мирное время планировалось производить при накоплении и обновлении войсковых запасов ядерного оружия. В угрожаемый период либо в военное время предусматривалась подача ядерных боеприпасов в войска для выдачи и доукомплектования войсковых запасов.

Совершенствование вопросов обеспечения требовало повышения надежности управления и живучести центральных и войсковых баз хранения, расширения их возможностей доставки ядерных боеприпасов в войска. Это потребовало создания специальных управленческих структур, занимавшихся вопросами обеспечения постоянной боевой готовности ядерного оружия. Необходимо было обеспечить постоянную готовность доставки в войска ядерных боеприпасов в установленные сроки, а также их сохранность.

Повышение эксплуатационно-технические характеристик ядерных боеприпасов, их качественное улучшение сделали возможной эксплуатацию ядерных боеприпасов в условиях предложенной тактики действий. Многолетняя совместная деятельность научных и конструкторских организаций Минсредмаша и Минобороны позволили получить такой результат.

Первый план совместных работ по улучшению эксплуатационных технических характеристик специальных изделий на 1973–1974 гг. был составлен в 1973 г. Позднее были созданы комиссии и рабочие группы по унификации эксплуатационного оборудования, безопасной эксплуатации ядерных боеприпасов. В 1991 г. начала работу постоянно действующая межведомственная комиссия по эксплуатации ядерных боеприпасов.

Благодаря совместным усилиям разработчиков ядерных боеприпасов и учреждений 12 ГУ Минобороны в 1970–1980-е гг. удалось значительно упростить эксплуатацию ядерных боеприпасов в войсках, в том числе:

– отменить учет климатических условий эксплуатации на боевом комплексе для всех типов головных частей РВСН и ряда ядерных боеприпасов ПВО;

– сократить время технического обслуживания ядерных боеприпасов;

– уменьшить номенклатуру контрольно-измерительной аппаратуры и расходных материалов.

К концу 1970-х гг. воинские части 12 ГУ МО представляли собой организацию, способную на высоком уровне осуществлять ядерное обеспечение видов Вооруженных Сил и родов войск.

Ядерно-оружейный комплекс СССР в период кризиса

К концу 1970-х гг. СССР добился ядерного паритета с США. Ядерный оружейный комплекс СССР стал способен конкурировать с ядерным потенциалом США и обеспечить адекватный ответ на любое изменение военно-технического равновесия. К началу 1980-х гг. ядерные арсеналы СССР и США составляли с каждой стороны до 25–30 тыс. ядерных боеприпасов.

Серьезные издержки во внутренней и внешней политике руководства страны во второй половине 1980-х гг. инициировали начало разрушения советской государственности.

Реализуя курс «нового политического мышления», М.С. Горбачев в 1987 г. заключает с США договор об уничтожении ракет средней и малой дальности, настойчиво проводя политику сокращения ядерного оружия в мире, в значительной степени за счёт собственного ракетно-ядерного потенциала. Итогом этой «новой» политики стало разрушение собственного государства, развал научной и промышленной структуры, в том числе, и ядерно-оружейного комплекса. Крушение Советского Союза вывело США в ранг единственной сверхдержавы мира. В декабре 1991 г. американский президент поздравил свой народ с победой в «холодной войне».

Советское военное руководство еще до юридического распада СССР сумело сгруппировать тактические ядерные боеприпасы (численностью примерно в 30 тысяч единиц) на территории России, Украины, Белоруссии, Казахстана.

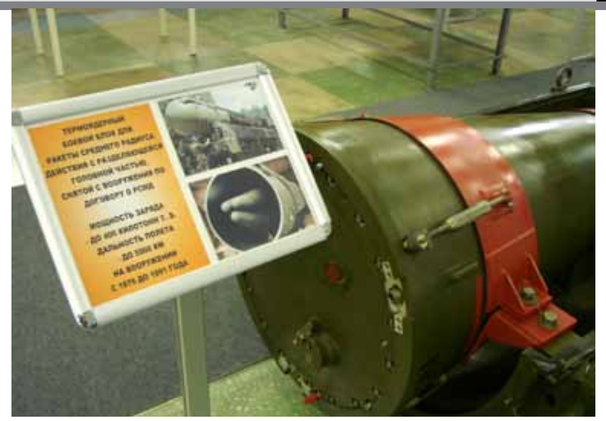
Несомненно, вновь образовавшиеся на постсоветском пространстве государства имели право на часть ядерного арсенала бывшей сверхдержавы. Но сопоставив эту возможность с военной, экономической, политической целесообразностью, не без влияния России и США, руководители Республики Беларусь, Республики Казахстан и Украины пришли к решению о придании своим государствам статуса «безъядерных» и признали Российскую Федерацию единственным и полноправным преемником СССР в части владения ядерным оружием.

В комплексе организационных и технических мер в обращении с ядерным оружием приоритетными для России стали технические меры обеспечения безопасности эксплуатации ядерных боеприпасов. Особое внимание было уделено физической защите ядерно-опасных объектов 12 ГУ МО, с целью предотвращения несанкционированного проникновения посторонних лиц, а также попыток хищения ядерного оружия. Внедрению технических средств обеспечения безопасности эксплуатации ядерных боеприпасов способствовало российско-американское содружество в рамках Программы совместного уменьшения угрозы.

Со стратегическим ядерным оружием дело обстояло сложнее. В апреле 1995 г. ядерные боеприпасы были вывезены из Казахстана, к июню 1996 г. – из Украины и к ноябрю 1996 г. – из Белоруссии.

3 апреля 1995 г. между военными ведомствами США и России были заключены два соглашения: в области безопасности хранения ядерного оружия и в области его транспортировки путем предоставления материально-технических средств, услуг и соответствующего обучения.

Американской стороной были поставлены 150 суперконтейнеров для защиты ядерных боеприпасов от стрелкового оружия малых калибров, от возгораний и физической защиты при обработке грузов, путем прямого доступа к ядерному оружию. В 1996–1997 гг. с помощью США была доработана физическая защита и термостойкость 115 железнодорожных вагонов для перевозки ядерных боеприпасов. Началось усовершенствование физической защиты мест хранения ядерных боеприпасов. Для этих целей из США были поставлены комплекты спецоборудования, в том числе, системы сигнализации, видеокамеры и т.д.





В 1997 г. приказом Министра обороны РФ все войсковые базы ядерного оружия (кроме РВСН) были переданы в состав 12 ГУ МО. В 2002 г. ряд баз ядерного оружия РВСН также был передан в состав 12 ГУ. Жизнь показала правильность этого решения.

Сосредоточение всех сил и средств ядерно-технического обеспечения под единым руководством позволило оптимизировать состав группировки ядерно-технических войск, без снижения боевой готовности, расформировать ряд войсковых баз ядерного оружия, а также ряд центральных баз ядерного оружия.

До начала сокращения и демонтажа ядерного оружия количество поступающих в эксплуатацию ядерных боеприпасов было сбалансировано с количеством снимаемых с эксплуатации. В эксплуатации находилось только необходимое количество ядерных боеприпасов. По истечении гарантийного срока оно возвращалось на заводы, где подвергалось разборке и утилизировались. Делящиеся материалы направлялись на переработку, после чего использовались для изготовления новых ядерных зарядов. Действовала налаженная структура, кооперация заводов, обеспечивающих разборку старых и изготовления новых ядерных боеприпасов. Не было необходимости в складировании большого количества ядерных боеприпасов перед разборкой.

С распадом СССР ситуация изменилась. Необходимость в ликвидации и утилизации большого количества ядерных боеприпасов создала серьезные трудности для атомной промышленности и для объектов 12 ГУ МО.

Первоочередному сокращению по международным обязательствам подлежало современное ядерное оружие до истечения гарантийных сроков. Более старое ядерное оружие, снятое с вооружения в связи с истечением гарантийных сроков, Россия была вынуждена хранить до его разборки сверх установленных по условиям безопасности норм времени. Все хранилища ядерного оружия (базы) оказались переполненными.

Вместо заключения

Политическое значение ядерного оружия, созданного в СССР в конце 1940-х гг., не потеряло своей актуальности до настоящего времени. Ядерные вооружения и сегодня необходимы для обеспечения национальной безопасности Отечества. Реальность такова, что только ЯО способно гарантированно исключить возможность политического давления или военной угрозы по отношению к нашей стране и её союзникам на глобальном и региональном уровне. Ядерное оружие стало сдерживающим фактором, позволяющим нашей стране в течение длительного времени жить в мире без разрушительных и опустошительных войн. Сдерживающий смысл существования ЯО в его неприменении. И поэтому в обозримой перспективе ядерное оружие не исчезнет из ядерных арсеналов.

Специалисты центральных и войсковых ядерно-технических баз эксплуатировали десятки тысяч ядерных боеприпасов на протяжении десятков лет. Специалисты-испытатели ядерного оружия НИИ и предприятий Минсредмаша (позднее Минатома России) более 50 лет работали над созданием и производством ядерного оружия. За всё это время не произошло ни одной ядерной или радиационной аварии. Это и есть главный показатель высочайшего профессионализма и ответственности гражданского персонала-испытателей Минсредмаша и военнослужащих 12 Главного управления Министерства обороны.

Эффективная система обеспечения безопасной эксплуатации ядерных боеприпасов, созданная предприятиями-разработчиками ядерного оружия Минсредмаша, является достижением большой государственной значимости.

Литература. **1.** Андрюшин И.А., Чернышев А.К., Юдин Ю.А. «Укрощение ядра. Страницы истории ядерного оружия и ядерной инфраструктуры СССР». Саров, 2005 г. **2.** Бирюков Н.С., Валынкин И.Н. «Рожденные атомной эрой» г. Москва, 2002 г. **3.** Завалишин Ю.К. «Атомный «Авангард». г. Саранск, 1999 г. **4.** «Атомный проект СССР Атомная бомба 1945–1954». Том 2. Книга 4. Под общей редакцией Л.Д. Рябева. Москва-Саров, 2004 г. **5.** «Атомный проект СССР. Атомная бомба 1945–1954». Том 2. Книга 5. Под общей редакцией Л.Д. Рябева. Москва-Саров, 2005 г. **6.** «Атомный проект СССР Атомная бомба 1945–1954». Том 2. Книга 6. Под общей редакцией Л.Д. Рябева. Москва-Саров, 2006 г. **Фотографии** из Музея ядерного оружия г. Саров.



Н.Н. Шемигон,
генеральный директор федерального центра науки и высоких технологий ФГУП «СНПО «Элерон», кандидат технических наук

По технологиям прорыва



Скоро исполнится пятидесятилетие как СНПО «Элерон» в качестве единственной и главной для себя задачи целенаправленно занимается техническим обеспечением безопасности особо важных объектов атомной, и не только, отрасли. Обладая значительными научным и технологическими заделами, предприятие охватывает широкий круг связанных с безопасностью направлений — от разработки современных средств и систем охраны до создания целевых концепций физической защиты и информационной безопасности объектов, оборудования их специальной техникой, последующим гарантийным и постгарантийным обслуживанием.

Непременным условием эффективности усилий по каждому из этих направлений мы считаем последовательное совершенствование оценочных методик уязвимости критических объектов, построения моделей вероятных угроз. Используемые в процессе концептуального проектирования систем безопасности, в особенности многоуровневых, они дают нам и, что немаловажно, заказчикам наших услуг наглядное представление по оптимальному соотношению надежности предлагаемой техники и ее стоимости.

Создание и совершенствование методического аппарата по оценке эффективности систем физической защиты в СНПО проводится с использованием математического и имитационно-игрового моделирования. Нелишним будет заметить: разработанные специалистами предприятия методы математического моделирования легли в основу отраслевого нормативного документа «Методические рекомендации по оценке эффективности СФЗ». На базе его положений и требований «Элероном» создан программный комплекс «Вега-2», успешно прошедший государственную сертификацию во ВНИИ метрологии и зарегистрированный в Российском агентстве по патентам и товарным знакам. Сегодня он широко используется при решении практических задач на оборудуемых СНПО объектах. Возможностями предприятия организовано обучение сотрудников служб безопасности наших заказчиков пользованию программой для текущей оценки состояния физзащиты объектов.

Тот же имитационно-игровой принцип моделирования заложен и в основу программного комплекса «Полигон», который, аналогично ПК «Вега-2», сертифицирован и зарегистрирован в государственном фонде программ. В отличие от своего многоцелевого предшественника ПК «Полигон» предназначен преимущественно для оценки эффективности физической защиты при транспортировании ядерных материалов и изделий с ними. Программа включает десятки вариантов возможных действия нарушителей и, соответственно, сил охраны. Используя ее, нередко приходится разрабатывать систему безопасности объектов через построение математической модели, анализ ситуаций, появление которых на первый взгляд возможно лишь теоретически. Тем ценнее практические рекомендации по учету возможных рисков, путей их устранения с минимальными затратами.

На базе наработок по анализу потенциальных угроз и моделей нарушителя «Элероном» составлен «Перечень угроз ядерным объектам (ЯО) и модели нарушителей», который впоследствии обрел статус федерального документа, рекомендованного Правительством РФ для применения в отраслях.

Нет необходимости доказывать важность информации, в режиме реального времени дающей реальную картину состояния физзащиты критических объектов отраслевого кластера или крупного хозяйствующего субъекта. Обладающую такими возможностями двухуровневую систему ФГУП «СНПО «Элерон» создал для ГК «Росатом». Структурно состоящая из АРМа аналитика, установленного в центральном аппарате Госкорпорации (ДЗГТИ) и АРМов, устанавливаемых на контролируемых объектах, она в закрытом режиме обеспечивает обмен требующимися данными, что позволяет оперативно оценить состояние объектовых СФЗ и при необходимости принять меры по усилению ФЗ. Дополнительным плюсом данной системы стала возможность заметно повысить адресную целесообразность распределения ресурсов, выделяемых на СФЗ объектов с учетом их значимости и состояния физзащиты.

На фундаменте данных системного анализа, моделирования и прогноза в СНПО ведется большинство работ в сфере конструирования самих средств и систем ФЗ. Предмет особой заботы разработчиков предприятия – создание современных систем охраны, контроля и управления доступом, быстроразвертываемых комплексов, средств обнаружения, защиты информации и последующая их интеграция в уже существующие и вновь создаваемые объектовые комплексы физзащиты.

«Элерон» продолжает интенсивно развивать разработанные им ранее периметровые средства обнаружения, датчики для помещений, обеспечивающих создание эффективного рубежа охраны заградительного и незаградительного типов. Реализуя эти направления, мы учитываем: чем надежнее наземные системы физической защиты, тем выше вероятность того, что нарушители будут использовать альтернативные способы проникновения, например, с воздуха, возможностями так называемой малой авиации.

Противодействие воздушным нарушителям предполагает, как минимум, возможность их своевременного обнаружения. Такая система должна обладать возможностью всенаправленного многоканального действия, без чего задача обнаружения атак с разных направлений и на разных высотах невыполнима. Успешное решение данной проблемы видится на путях комплексного применения радиолокационных обнаружителей, систем телевизионного и тепловизионного наблюдения. Комплексирование снимает проблему всепогодности, повышает помехозащищенность, обеспечивает возможность точного наведения средств противодействия. К настоящему времени задача создания такой защиты практически реализована. Нерешенной пока остается выбор и законодательное утверждение перечня средств нелетального воздействия на нарушителя – проблема, выходящая за рамки компетенции СНПО.



«ЗАСЛОН». Комплекс технических средств обнаружения низколетящих летательных аппаратов



«КУБАНЬ-М». Мобильный портативный сигнализационный комплекс



Емкостные (серия РОМБ), многопозиционные ультразвуковые(серия ДЗ) и радиотехнические средства (серия КОНУС) обеспечения безопасности для помещений

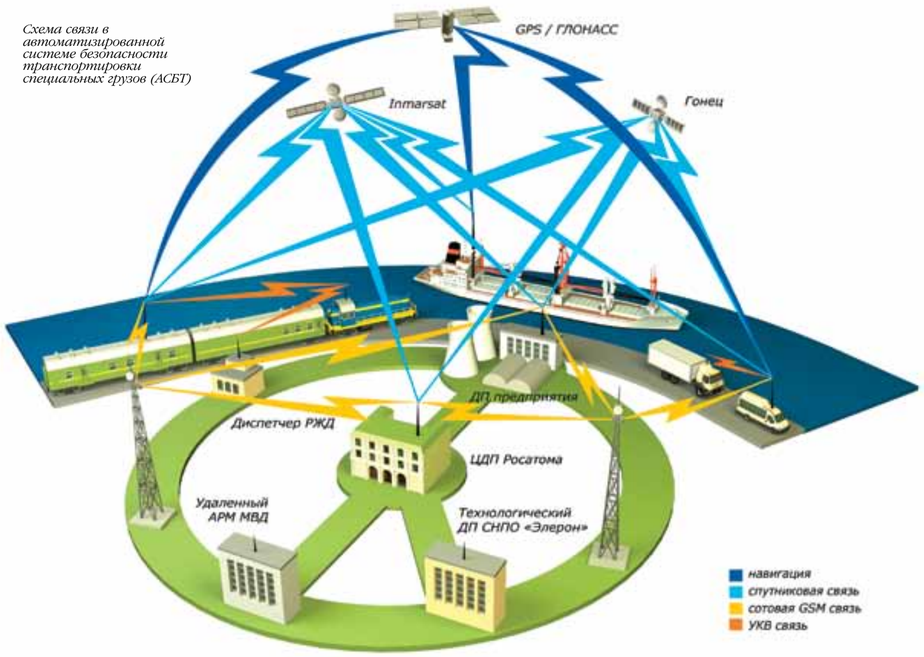
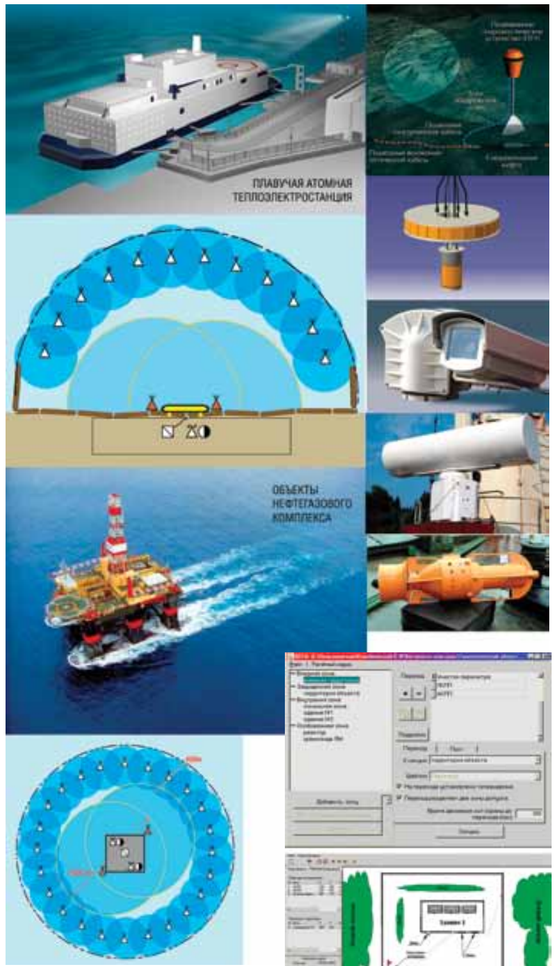


Схема связи в автоматизированной системе безопасности транспортировки специальных грузов (АСБТ)



Вибрационные средства обеспечения безопасности для периметров



«ГАРПУН-2». Комплекс технических средств физической защиты со стороны водной среды

Программный комплекс для оценки эффективности сиситем физической защиты критически важных объектов

Неотъемлемой частью современных систем физической защиты режимных объектов являются системы контроля и управления доступом. Отмечая новые разработки «Элерона» по наращиванию функциональных возможностей СКУД, следует отметить серьезные подвижки в области бесконтактной верификации личности. Уже сегодня можно с высокой степенью надежности верифицировать человека на основании его биометрических параметров, через трехмерное изображение лица. Данная технология может быть использована не только для персональной идентификации, но и, при соответствующей доработке, для распознания человека с заданным алгоритмом поведения, типажом лица – в движущемся потоке людей.

Следует отметить, что использование для верификации личности человека его изображения не накладывает правовых ограничений, т.к. видеоизображение получается дистанционно и бесконтактно.

Сохранение лидирующих позиций на отечественном, тем более – мировом рынке индустрии безопасности невозможно без инноваций. С учетом этой проверенной жизнью истины ФГУП «СНПО «Элерон» осваивает и применяет многие инновации в области нанотехнологий, наноматериалов и наносистем. Наиболее перспективные из них:

- емкостные и магнитоэлектронные нанодатчики, радиочастотные идентификаторы;
- устройства на базе нанокомпонентов, входящие в состав систем контроля и управления доступом. Среди этих устройств следует отметить сенсоры для обнаружения и идентификации взрывчатых, наркотических и других опасных веществ, датчики идентификации ядерных материалов и радиоактивных веществ, устройства визуализации изображения скрытых объектов в субмиллиметровом и терагерцовом диапазонах спектра;
- нанокомпозитные покрытия для защиты конструктивных элементов технических средств и других поверхностей систем физической защиты. Применение таких покрытий существенно повышает коррозионную стойкость элементов системы физической защиты, улучшает антифрикционные качества их поверхностей

Все упомянутые выше разработки интегрируются на верхнем уровне систем, образуя тем самым КТСО в виде сложной иерархии отдельных интегрированных подсистем с функционалом, удовлетворяющим самых требовательных заказчиков. Основой комплекса технических средств охраны в любом случае является программный комплекс, объединяющий интегрированные подсистемы в общую систему управления и обработки информации. Разработанный ФГУП «СНПО «Элерон» единый программный комплекс обладает возможностями, значительно превосходящими суммарные функциональные возможности интегрированных систем, каждая из которых выполняет только специализированный круг задач. Такие качества достигаются благодаря принципу построения программного комплекса, аккумулирующего информационные потоки, циркулирующие в КИТСФЗ. Необходимо отметить, что указанный программный комплекс имеет возможность интеграции с системами разных производителей на базе унифицированного протокола обмена информацией, т.е. в соответствии с современными представлениями КТСФЗ может рассматриваться, как «открытая» информационная система сетевого типа.

Востребованность разработанных и произведенных СНПО охранных комплексов и систем обусловлена высоким уровнем технических характеристик, по ряду параметров превосходящих отечественные и зарубежные аналоги при приемлемой стоимости продукта. Научная деятельность предприятия отмечена на самом высоком уровне, что подтверждается присвоением ему статуса Федерального центра науки и высоких технологий (ФЦНВТ). В качестве ФЦНВТ предприятие, обновляя нормативную базу, вырабатывая типовые проектные решения, выходя на новые технические решения и подходы в разработке современных средств и систем безопасности, тесно взаимодействует с научно-техническими центрами многих федеральных ведомств.

Радиологический кластер Санкт-Петербурга: проекты и перспективы

Наталия Андреева,
ведущий специалист проектного направления Фонда «Центр стратегических разработок «Северо-Запад»

В конце 2010 года в Санкт-Петербурге был создан кластер, объединивший предприятия радиологической отрасли. Участники кластера готовятся к реализации трех приоритетных проектов — по производству циклотронов, выпуску радиофармпрепаратов и по созданию центра протонной лучевой терапии. Дальнейшая динамика развития Радиологического кластера определится в ближайшие два-три года с принятием ФЦП «Ядерная медицина» и разворачиванием технологической платформы «Радиационные технологии».

Ядерная медицина может по праву является одной из самых «модных» тем, связанных с высокими технологиями. О неэнергетическом применении ядерных технологий говорят на самом высоком уровне, заявлены и реализуются планы по созданию федеральных центров ядерной медицины – в г. Димитровград (на базе ГНЦ НИИАР), Томской области (Томск совместно с ЗАТО г. Снежинск) и Обнинске (Калужская область).

Реализация большей части этих проектов идет с ноля, требуя огромных объемов инвестиций. Отчасти это объясняется высокой сложностью задачи по аудиту уже имеющихся в распоряжении государства ресурсов – и ещё более высокой сложностью процесса модернизации старых производственных цепочек. На фоне большого числа проектов, находящихся на нулевой стадии реализации, особо выделяются две точки концентрации неэнергетических ядерных технологий. Первая такая точка – Обнинск, уже являющийся центром ядерной медицины общестранового масштаба. Вторая – Санкт-Петербург – город, который никогда не воспринимался как сколько-нибудь значимый центр ядерных технологий. В Северной столице был сформирован Радиологический кластер, особенно интересный тем, что он представляет собой редкий для России пример удачного кластерообразования «снизу».

Инициаторами создания кластера стали несколько организаций, связанных с радиационными технологиями: ФГУП «НПО «Радиевый институт им. В. Г. Хлопина», ФГУП «НИИЭФА им. Д. В. Ефремова», ФГУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий Росмедтехнологий» (РНЦРХТ), Санкт-Петербургский Государственный Технологический институт (Технический университет), ЗАО «Аспект Северо-Запад» и Северо-Западное отделение Общества ядерной медицины. Чуть позже к инициативе присоединились СПбГПУ (НИИ ядерной физики) и Петербургский институт ядерной физики (ПИЯФ), базирующийся в Гатчине. Постфактум создание кластера поддержал «Росатом».

В процессе создания кластера был проведен технологический аудит предприятий радиологической индустрии СПб, что позволило зафиксировать уже локализованные в Санкт-Петербурге элементы основных технологических цепочек, связанных с ядерной медициной:

1. Производство реакторных (ПИЯФ, ЛАЭС) и циклотронных (Радиевый институт, НИИ ЯФ СПбГПУ, городские ПЭТ-центры) изотопов.

2. Производство радиофармпрепаратов (Радиевый институт, РНЦРХТ и др.ПЭТ-центры).

3. Производство медицинского оборудования (НИИЭФА, НИИ ЯФ СПбГПУ).

4. Медицинские услуги; разработка, апробация и внедрение новых медицинских методик (ПИЯФ, РНЦРХТ, Институт мозга человека, иные больницы и клиники города).

Каждая из этих технологических линий фактически самодостаточна. Однако локализация их в Санкт-Петербурге, на одной территории, означает, что в городе собрана вся цепочка создания добавленной стоимости в ядерной медицине – от производства изотопов и разработки медицинского оборудования до лечения и реабилитации пациентов. Иными словами, кластер может послужить эффективным инструментом для развития всей радиологической индустрии Санкт-Петербурга, обеспечив кооперацию между участниками и задав единую стратегическую рамку развития отрасли в Северной столице.

Отдельно важно то, что кооперация в рамках кластера открывает перед каждым предприятием новые перспективы и направления. Например, крупные мощности по производству изотопов (как реакторных, так и циклотронных) позволяют практически беспрепятственно наращивать производство радиофармпрепаратов, а также предоставляют прекрасную возможность для экспериментов с радионуклидами, ранее в не применявшимися в медицине.

Ещё одно перспективное направление –



радиофармпрепараты. Существующие в городе производства РФП готовы к масштабированию: так, линия по производству РФП в Радиевом институте им.Хлопина уже сертифицирована по GMP и снабжает необходимыми препаратами все городские отделения радионуклидной диагностики. При этом на базе ПИЯФ и РНЦРХТ ведутся исследования в области биотехнологий (в частности, по созданию препаратов с использованием моноклональных антител и пептидов), что делает возможной разработку принципиально новых терапевтических и диагностических радиофармпрепаратов, а также оперативную организацию их производства уже в горизонте пяти-семи лет.

В краткосрочной же перспективе участниками кластера будут реализованы проекты, находящиеся в наибольшей степени готовности и наиболее актуальные как для Санкт-Петербурга, так и для страны в целом:

1. Масштабирование производства циклотронов для ПЭТ-центров. НИИЭФА им.Ефремова планирует наладить серийное производство целой линейки циклотронов для обеспечения потребностей отечественной медицины. НИИ ЯФ СПбГПУ при этом может выступить поставщиком мишенных комплексов для циклотронов.

2. Разворачивание полноценного центра протонной лучевой терапии, планируемое ПИЯФ им.Константинова в сотрудничестве с РНЦРХТ.

3. Производство радиофармпрепаратов для ПЭТ на основе ряда циклотронных изотопов (Радиевый институт им.Хлопина).

Несмотря на довольно амбициозный набор проектов, дальнейшее развитие Радиологического кластера СПб связано с несколькими независимыми внешними факторами, важнейшим из которых являются параметры Федеральной целевой программы «Ядерная медицина».

Именно ФЦП сформирует первичный внутренний спрос на все виды продукции радиологической отрасли (изотопы, РФП, оборудование) и позволит участникам Радиологического кластера СПб масштабировать соответствующие производства. ФЦП предусматривает закупку высокотехнологичного оборудования для ядерной медицины (ОФЭКТ, ПЭТ, ОФЭКТ/КТ и ПЭТ/КТ), установка которого вызовет существенный рост спроса на соответствующие радиофармпрепараты. По предварительным оценкам, при реализации ФЦП уже к 2015 году спрос на препараты технеция в Санкт-Петербурге может вырасти более чем в 4 раза (до 20 тыс. ГБк в год), на препараты йода-123 – более чем в 3 раза (до 1,2 тыс. ГБк в год).

Также важна готовность администрации Санкт-Петербурга поддерживать проекты кластера, в первую очередь – проекты, связанные с производством РФП. На данный момент именно Санкт-Петербург формирует заказ на диагностические РФП для клиник городского подчинения, осуществляющих радионуклидную диагностику. Увеличение же закупок РФП в Санкт-Петербурге (на 10% в 2011 году) и включение Радиологического кластера в перечень «официально признанных» (см., например, сайт городского Комитета экономики, промышленной политики и торговли) являются наглядным подтверждением важности радиологической тематики для города.

Наконец, дальнейшие перспективы кластера связаны с общестрановой политикой в отношении радиологической отрасли, а именно – с созданием и разворачиванием Единой технологической платформы «Радиационные технологии». Механизм технологических платформ является новым для России: перечень приоритетных технологических платформ, в который вошла и техплатформа «Радиационные технологии», был утвержден правительством РФ только в апреле 2011 года. В настоящее же время идет определение приоритетов для отечественной радиологической отрасли и параметров взаимодействия между техплатформой и региональными кластерами.

Все указанные процессы определят динамику развития Радиологического кластера, которая, судя по всему, будет варьировать от умеренно-позитивной (в случае отказа страны от реализации ФЦП «Ядерная медицина») до экстремально-позитивной – при том условии, что ФЦП будет реализована в полном объеме, технологическая платформа станет эффективным механизмом развития отрасли, а Санкт-Петербург будет всё так же заинтересован в деятельности кластера.

Мои ядерные университеты



Г.В.Киселев,
ведущий научный сотрудник ГНЦ РФ Институт Теоретической и Экспериментальной Физики (ИТЭФ), Москва.
kiselev@itep.ru;
gkiselev2008@yandex.ru

Посвящаю своему внуку Евгению, представителю молодого поколения научно–технической интеллигенции

Продолжение. Начало в №№ 51, 52, 53, 54 за февраль, март, апрель, май 2011

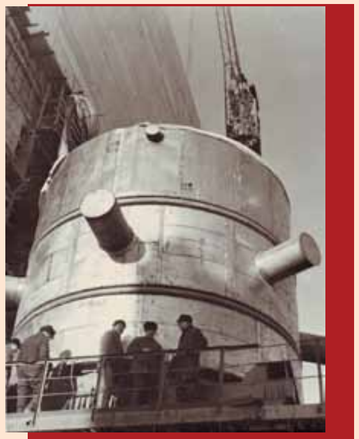
Пуско-наладочный период можно условно разделить на 3 периода. Первый период относится к наладке и опробованию оборудования без натрия, без чего невозможна сдача объекта в эксплуатацию. Во втором периоде проводились так называемые «горячие» испытаниям, когда оборудование обкатывается и проверяется в условиях натриевого теплоносителя. Третий период – это проведение физического и энергетического пуска.

Во время первого периода возникла нештатная, весьма неприятная ситуация. Дело в том, что к чистоте внутренних поверхностей реактора и трубопроводов 1-го контура и самого натрия предъявлялись высокие требования по содержанию углерода. Необходимо пояснить важность этого требования. При большом содержании углерода в натрии могло происходить смягчение спектра нейтронов и возникать условия для неконтролируемого разгона мощности. По этой причине этому вопросу уделялось большое внимание. Однако завод-изготовитель натрия – Чирчикский химический завод отказывался выполнить требования по минимальному содержанию углерода. Для решения этого вопроса МСМ и Минхимпромом была назначена комиссия под моим председательством в составе представителей ФЭИ, ГСПИ-11 и завода изготовителя. После обсуждения комиссией на заводе в Чирчике этого вопроса и вмешательства Министерства химической промышленности поставка натрия была выполнена с учетом согласованных требований по углероду и другим примесям, что потребовало изменения заводской технологии приготовления натрия.

Во время опробования циркуляционных насосов 1 и 2 контуров произошло 4 случая протечек масла из масляной системы уплотнения насосов внутрь трубопроводов (один случай – первого контура, 3 случая – второго контура). Особенно неприятной оказалась утечка 22 апреля 1972 г. значительного количества масла (до 668 л) из уплотнения насоса 10-й петли 1-го контура. Примерно 650 л было слито через дренаж петли, а остальное количество попало в напорную камеру реактора. Возник вопрос как удалить масло и очистить поверхности. Ничего другого не смогли придумать, кроме как запустить человека внутрь трубопровода, имеющего внутренний диаметр 500 мм, чтобы он смог добраться до напорной камеры реактора и произвести сбор масла и очистку поверхностей. Это было, конечно, весьма рискованное решение. Для исполнения этого мероприятия были выбраны работники МЭЗ'а В. И. Болгарин и В. В. Варганов, оба щуплого телосложения. С этой целью была извлечена выемная часть обратного клапана петли, и через его посадочное место они смогли проникнуть в трубопровод, затем В. И. Болгарин пробрался в напорную камеру реактора (при страховке В. В. Варганова), где он произвел сбор масла и очистку поверхностей. Несомненно, что В. И. Болгарин и В. В. Варганов совершили героический поступок, другими словами не скажешь. Подобная уникальная операция никогда не проводилась в истории отечественных реакторов.



Здание реактора БН-350



Корпус реактора на монтажном стенде

В начальный период пуско-наладочных работ произошло несколько случаев разгерметизации теплопередающих трубок испарителей парогенераторов, нижняя часть которых имела сварное соединение колпачка и прямого участка трубки. В трубной доске трубки крепились сваркой с предварительной развальцовкой. Вот в этих сварных швах и появлялись протечки воды в натрий, что требовало их поиска и устранения с отключением парогенераторов. В течение апреля-мая 1972 г. по мере заполнения 2-го контура натрием были обнаружены случаи разгерметизации сварных швов теплопередающих трубок испарителей парогенераторов №№ 1, 2, 3 и 5, с попаданием питательной воды 3-го контура в натрий, что оказалось неожиданным для. эксплуатационного персонала. Герметичность сварных швов проверялась на ЗИО различными методами, тем не менее, видимо, были допущены пропуски отдельных микротрещин при массовом контроле.

Все эти неоднократные случаи протечек парогенераторов являлись предметом рассмотрения комиссиями специалистов, назначаемых МСМ (в которых автор каждый раз принимал участие), и многочисленных обсуждений на технических совещаниях в Шевченко и Москве, под руководством Е. П. Славского или А. Д. Зверева.

Здесь расскажу лишь об одном эпизоде рассмотрения Министром случаев разгерметизации парогенераторов БН-350 непосредственно в Шевченко.

У Е. П. Славского существовал установившийся порядок, по крайней мере, один раз в год объезжать крупные предприятия и строительства, расположенные в Средней Азии, для ознакомления и принятия необходимых решений. С этой целью собиралась «команда» руководителей Главков Министерства и специалистов проектно-конструкторских и строительно-монтажных организаций, «загружалась» в министерский самолет (тогда это был ИЛ-14) и облетала предприятия по заранее составленному графику. Однажды (это было в июле 1974 г.) А. Д. Звереву, мне и другим руководителям и специалистам МСМ пришлось сопровождать Е. П. Славского во время его поездки в г. Шевченко и участвовать в технических совещаниях на реакторе БН-350. Расскажу об этой поездке, чтобы читатель смог получить впечатление о поведении Е. П. Славского в конкретной ситуации как человека и руководителя.

Однажды А. Д. Зверев вызвал меня и сказал, что через два дня будем сопровождать министра при его поездке в Шевченко и чтобы я оформил командировку на неделю, что и было незамедлительно мной сделано. Одновременно мы договорились о месте и часе встречи, чтобы поехать в подмосковный аэропорт Быково, откуда обычно вылетал самолет министра. Когда мы подъехали к территории аэропорта, охрана беспрепятственно пропустила нас на стоянку, где находился его самолет. Вскоре приехал Е. П. Славский в своем лимузине ЗИС-110 вместе с сопровождающими его лицами. Эта поездка произошла более, чем 35 лет тому назад, однако все ее подробности остались в моей памяти, о которых расскажу ниже.

Самолет ИЛ-14 имел невысокую скорость, лететь до Шевченко надо было около 6 часов, поэтому вскоре после набора высоты Ефим Павлович предложил сыграть в домино. Видимо, это было любимое его занятие в полетах. Составилась команда: Славский-Зверев (видимо, это была сыгранная пара) против Короткова (начальник Главного управления капитального строительства МСМ) и меня, поскольку Ефим Павлович предложил мне принять участие в игре. Я стал отказываться, говоря, что давно не брал в руки домино и, наверное, разучился играть. Тем не менее, Ефим Павлович настоял на своем, и команды расположились за круглым столом, который находился в салоне самолета. Первая партия окончилась не в пользу команды Славский-Зверев, на что Е. П. позволил такую реплику в мой адрес: «А говорил, что плохо играешь!» После этого он нажал на кнопку вызова экипажа, появился один из летчиков. Е. П. попросил его принести бутылку коньяка, добавив: «Для победителей». Когда коньяк с дольками лимона появился на столе, Е. П. сказал, «Вот Ваш выигрыш.» В силу присущей мне скромности, я стал отказываться от коньяка, говоря, что не употребляю спиртного. На эти мои слова Е. П. ядовито высказался: «Знаем, как ты не пьешь, наверное, так же, как играешь в домино... » Деваться было некуда, хотя действительно я не был любителем алкоголя, и предложил, чтобы коньяк выпили все игроки, а не только выигравшие, с чем все согласились. После того, как весь коньяк был выпит, мы продолжили игру в домино в прежнем составе, и опять-таки команда Коротков-Киселев выиграла партию. Было видно, что Е. П. был этим раздосадован, послал нас на 3 известных буквы и больше в домино в оставшееся время полета не стал играть. Позже в гостинице Зверев мне пенял – не мог разве поддаться министру (по молодости, откуда это мне было знать?). Раздумывая позже о поведении Ефима Павловича по результатам игры в домино, я понял, что он, имея большой опыт выигранных «сражений» за атомную промышленность, не привык к поражениям, даже в малом, и по-человечески понять его можно.

В аэропорту г. Шевченко Е. П. Славского встречали секретарь обкома КПСС, директора ПГМК Ю. А. Корейша и Мангышлакского энергокомбината (МАЭК) Д. С. Юрченко и др. По заведенному порядку вся команда и встречающие поехали из аэропорта в городское кафе «Актау», где за обедом Е. П. обсудил программу своего пребывания в Шевченко. Одним из первых пунктов программы было посещение МАЭК, ознакомление с работой БН-350, опреснительных установок и ТЭЦ. Как правило, совещание с ми-

атомная стратегия XXI

нистром начиналось в кабинете Д.С. Юрченко, а затем заинтересованные специалисты собирались в кабинете А.Е. Тимофеева, находящемся в здании № 130 реактора. После краткого вступления А.Е. Тимофеева, обстоятельный доклад о состоянии с эксплуатацией БН-350 сделал гл. инженер БН-350 К.Т. Василенко. Основное внимание участников совещания были посвящено имевшимся случаям разгерметизации теплопередающих трубок парогенераторов. Е.П. Славский внимательно выслушал все сообщения, попросил зам. начальника ОКБ Гидропресс Б.И. Лукасевича объяснить возможные причины разгерметизации и предлагаемые мероприятия. После того, как все выступили, в т.ч. и А.Д. Зверев, Е.А. Славский принял решение о полной замене всех теплопередающих трубок испарителей трех парогенераторов, с изготовлением их Подольским заводом им. Орджоникидзе.

О случаях разгерметизации парогенераторов стало известно за рубежом от каких-то местных информаторов, где появились публикации о якобы произошедших взрывах на новом советском быстром реакторе БН-350. В действительности, никаких взрывов на реакторе БН-350 не было, как отмечалось выше, имелись случаи попадания питательной воды 3-го контура в натрий 2-го контура, сопровождающиеся образованием водорода в результате реакции натрий-вода с постепенным повышением давления (при малых течах), что позволяло своевременно отключить аварийный парогенератор и проводить ремонтные работы

Заполнение всего 1-го контура реактора БН-350 натрием было осуществлено 15 сентября 1972 г., что позволило провести «горячие» испытания технологического оборудования, после чего появились условия для проведения физического пуска реактора. В период физического пуска реактора БН-350 возникла довольно любопытная психологическая ситуация. При отъезде председателя подкомиссии по физическому пуску В.В. Орлова и члена подкомиссии Л.А. Алехина в Шевченко имелась устная договоренность с А.Д. Зверевым о том, что физпуск, который был намечен на конец ноября 1972 г., начнется с приездом А.Д. Зверева и Г.В. Киселева в Шевченко. Однако, когда мы прилетели 29 ноября в Шевченко, в аэропорту нас встретили В.В. Орлов и Л.А. Алехин и доложили председателю пуско-наладочной комиссии, что вчера 28 ноября они успешно осуществили физический пуск реактора БН-350, 29 ноября вывели реактор на физический уровень мощности 1 кВт и что физические расчеты ФЭИ хорошо совпали с результатами критического эксперимента. Хотя это было нарушением договоренности, тем не менее, мы поздравили их с этим выдающимся событием, а вечером отметили его в кафе «Актау».

В последующие полгода продолжалось устранение строительно-монтажных недоделок и проводились необходимые подготовительные работы по проверке систем и оборудования реактора.

15 июля 1973 г. реактор БН-350 был выведен на уровень тепловой мощности 203 МВт, а 16 июля турбогенератор № 5 был синхронизирован с энергосетью и поставлен под нагрузку. Вырабатываемый в парогенераторах пар в количестве 350 т/ч использовался, кроме выработки электроэнергии, для опреснения морской воды в блоках №№ 1 и 2 завода приготовления дистиллята.

Пуск АЭС БН-350 в комплексе с опреснительной установкой без преувеличения явился выдающимся достижением советской атомной науки и техники.

Последующая эксплуатация реактора БН-350 показала, что рабочие характеристики реактора соответствуют проектным значениям, основное оборудование работает вполне удовлетворительно, за исключением парогенераторов. Однако деятельность различных организаций по парогенераторам БН-350 требует отдельного изложения и здесь далее не обсуждается. Скажу лишь, что советские специалисты неоднократно информировали в своих статьях в журнале «Атомная энергия» и других изданиях, а также в докладах на международных и отечественных конференциях об опыте пуска и эксплуатации БН-350, ничего не скрывая.

К пуску и эксплуатации реактора БН-350 был проявлен большой интерес научной общественностью СССР и зарубежных стран. Вспоминаю посещение реактора БН-350 лето 1974 г. президентом АН СССР М.В. Келдышем и академиком Р.З. Сагдеевым директором Института космических исследований (моего сокурсника по физфаку), которые возвращались, кажется, из Самарканда. После встречи в аэропорту и краткого отдыха в гостинице оба академика приехали на реактор, где их встретили руководители Мангышлакэнергозавода. После вступительных пояснений директора МЗЭ'а Д.С. Юрченко гл инженер реактора К.Т. Василенко рассказал гостям



Министр среднего машиностроения Е.П.Славский



Начальник ГУХО (4ГУ) МСМ А.Д.Зверев



Председатель КАЭ США Г. Сибор вместе с супругой при посещении БН-350

об устройстве и технологической схеме реакторной установки и возникших проблемах с разгереметизацией парогенераторов. По ходу доклада М.В. Келдыш задавал вопросы об устойчивости реактора в связи с имевшимися случаями попадания воды в натрий 2-го контура, а также методами своевременного обнаружения негерметичности. Кроме того, его интересовала стоимость пресной воды, производимой с помощью тепла реактора. Затем М.В. Келдышу и Р.З. Сагдееву показали основные производственные помещения, доступные при работ реакора (центральный зал, бокс парогенероторов и т.д.). Перед тем, как отправится на экскурсию по реактору М.В. Келдыш предупредил К.Т. Василенко, что он «не ходок»,.т.к. недавно вернулся из США, где ему сделали операцию по замене вен на ногах. Для Р.З. Сагдеева было удивительным увидеть меня здесь и узнать, что я являюсь в МСМ куратором проекта реактора БН-350. Вечером в кафе «Актау» дирекцией МЗЭ'а был устроен торжественный ужин для гостей. Характерно, что во время ужина М.В. Келдыш не потрябляз спиртного, как он пояснил, из-за запрета врачей. На следующий день оба академика вернулись в Москву.

Большой интерес был проявлен к работе реактора БН-350 за рубежом. Нам в Главке приходилось оформлять разрешение на посещение БН-350 многочисленных иностранных делегаций из МАГАТЭ, Великобритании, США, Франции, Японии и других стран, некоторые из которых мне довелось сопровождать при их визитах в Шевченко. Одной из первых была делегация КАЭ США во главе с председателем КАЭ Лауреатом Нобелевской премии Гленном Сиборгом, который очень тщательно осмотрел доступные производственные помещения реактора БН-350 и задал много вопросов. Было налажено плодотворное научно-техническое сотрудничество по быстрым реакторам со странами СЭВ, Великобританией, США, Францией и другими странами, о чем можно рассказывать очень много.

В настоящее время реактор БН-350 выведен из эксплуатации. Пуск и его многолетняя работа, наряду с опытом эксплуатации реактора БН-600 на Белоярской АЭС, имеют исключительно важное значение для дальнейшего развития энергетических быстрых реакторов не только в России, но и в других странах. Кроме того, это единственный в мире крупномасштабный эксперимент совместной эксплуатации быстрого реактора и опреснительных установок для снабжения пресной водой региона Мангышлакского полуострова.

Не могу не остановиться еще на одном «рукотворном» памятнике, который Е.П. Славский оставил после себя. Однажды И.В. Курчатов в разговоре с известным физиком В.А. Давиденко высказал такую мысль:

«Нам обязательно нужно написать обо всем, что было и как было, ничего не прибавляя и не выдумывая. Если теперь этого не сделаем, запутают и растащат, себя не узнаем» (В.А. Давиденко высказал такую мысль:

Главка А.Д. Зверев дал Л.А. Алехину и мне указание подготовить описание истории создания промышленных реакторов и реактора БН-350, что и было нами сделано; сейчас эти материалы хранятся в архиве госкорпорации «Росатом».

Всего в архиве госкорпорации «Росатом» сейчас хранится свыше 600 томов, в которой представлена история создания предприятий, исследовательских и проектных институтов, конструкторских организаций, управлений строительства атомной промышленности, АЭС, промышленных и исследовательских реакторов, ускорителей и т.д. Эта «историческая» деятельность захватила в последующем и автора настоящих очерков, который опубликовал около 20 статей по истории советского Атомного проекта и книгу «История создания первого промышленного уран-графитового реактора «А» комбината № 817 (в документах)», изданную НИКИЭТ им. Н.А. Доллежаля при финансовой поддержке ОКБМ, НИКИЭТ и ПО «Маяк» в 2009 г.

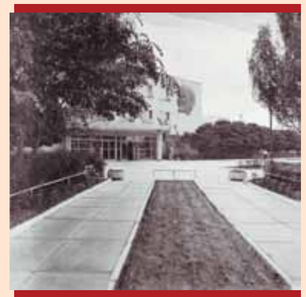
Очерк четвертый. Научный ядерный университет.

Моя личность с большим производственным опытом, знаниями и навыками организационной работы привлекла внимание директора Института Теоретической и Экспериментальной Физики (ИТЭФ) И.В. Чувило. В июне 1982 г. он пригласил меня на работу в институт на должность начальника реакторного отдела. Это был один из ведущих научных отделов института, в составе которого имелся опытный тяжеловодный реактор ТВР мощностью 2,5 МВт и критическая тяжеловодная сборка «Макет» и численность которого составляла около 200 чел. Начальник Главка А.Д. Зверев, со «скрипом», но отпустил меня на работу в ИТЭФ. Для того, чтобы стать начальником отдела ИТЭФ, моя кандидатура подлежала утверждению Ученым советом института с предварительным докладом о моих научно-технических достижениях. Хорошо помню всю эту процедуру. Когда я вошел в конференц-зал института, то поразился – зал был полон, свободных мест не было. Темой представления были мои работы по реактору БН-350, в частности, недавно я защитил диссертацию на соискание кандидата технических наук по проблемам безопасности этого реактора. Мой доклад с красочными демонстрационными материалами по реактору БН-350 вместе с многочисленными вопросами длился около 2 часов. Ученый совет ИТЭФ единогласно утвердил меня в должности начальника реакторного отдела, в которой я проработал с июля 1982 г. по 1997 г. (15 лет); сейчас являюсь ведущим научным сотрудником ГНЦ РФ ИТЭФ. Работа в ИТЭФ являлась сложной и интересной, и я благодарен директору ИТЭФ И.В. Чувило, своим коллегам по институту и отделу за помощь и поддержку, без которой мне пришлось бы трудно.

Работа в институте существенно отличалась от моей деятельности в других ядерных университетах, хотя научная тематика мне была хорошо известна. Во-первых, необходимо было планировать и организовывать работу большого коллектива сотрудников отдела с конкретным результатом, что являлось непростым делом, несмотря на наличие квалифицированных специалистов. Во-вторых, ИТЭФ выполнял функции научного руководителя по тяжеловодным реакторам, что требовало тесного взаимодействия с организациями-соисполнителями и МСМ, в первую очередь, с комбинатом № 817 (ПО «Маяк») по промышленным тяжеловодным реакторам. В этой связи необходимо было разрабатывать рекомендации по режимам эксплуатации промышленного изотопного тяжеловодного реактора Л-2 и его безопасности, участвовать в работе комиссий по этому реактору. В третьих, одной из задач реакторного отдела являлось проведение исследований по перспективным ядерным установкам и технологиям. В четвертых, необходимо было думать о повышении научного уровня сотрудников отдела. Много это или мало, но за 15 лет работы в должности начальника отдела при моем содействии было защищено 6 докторских и 2 кандидатских диссертаций. Помимо этого, передо мной, как начальником отдела, стояла задача подготовки вместе с ведущими учеными отдела принципиальных научных отчетов и докладов, определяющих направление перспективных исследований. Наконец, наступило время, когда для специалистов, постоянно имевших дело с закрытой тематикой, стало возможным международное сотрудничество, организация которого вследствие специфики функционирования режимного подразделения потребовало много усилий и времени. Характерным примером явилось проведение концептуальных исследований проблемы ядерной трансмутации долгоживущих радиоактивных отходов в специализированных ядерных реакторах и электроядерных установках с использованием линейных ускорителей на основании гранта Международного научно-технического центра (МНТЦ). Одним словом, в научном ядерном университете появились много новых аспектов, для решения которых потребовался весь приобретенный ранее опыт.

ГНЦ РФ ИТЭФ отметил в декабре 2010 г. свое 65-летие со дня своего образования. В докладе на торжественном собрании сотрудников зам. директора ИТЭФ член-корреспондент РАН М.В. Данилов указал на выдающийся вклад ученых ИТФ в мировую и отечественную ядерную науку за прошедший период. ИТЭФ являлся вторым ядерным центром в СССР после Лаборатории № 2. Первоначально он назывался Лаборатория № 3 АН СССР, директором которой с 1945 г. по 1968 г. являлся академик А.И. Алиханов. Принадлежность к Академии Наук была чисто условной, фактически институт подчинялся ПГУ и выполнял его задания. Благодаря технической политике А.И. Алиханова институт превратился в один из ведущих ядерных центров страны, в котором удачно сочетались прикладные работы и фундаментальные исследования по основным направлениям атомной науки и техники. Обстоятельное ознакомление мое в последующем с научной деятельностью А.И. Алиханова позволило мне в 2004 г. подготовить и опубликовать большую статью о нем под названием «Академик Алиханов и советский Атомный проект» (Бюллетень ЦНИИАтоминформа, 2004, № 3, с. 66–72; История науки и техники, 2004, № 11, с. 16–34). Под его руководством и непосредственным участием была разработана и реализована серия тяжеловодных опытных и промышленных изотопных ядерных реакторов. В 1949 г. был пущен первый опытный ТВР в Лаборатории № 3, который проработал без серьезных происшествий до 1987 г. (проект ОКБ Гидропресс, проект реконструкции – ОКБМ им. Африкантова). По техническим заданиям Лаборатории № 3 в ОКБМ им. Африкантова были разработаны проекты и пущены опытные ТВР (ОК-177) в КНР и Югославии. Институт являлся научным руководителем промышленных изотопных ТВР, проект которых также разрабатывался ОКМ им..Африкантова, построенных на комбинате № 817 (ПО «Маяк»): № 7 (ОК-180), № 7 А (ОК-190), № 7 АМ (ОК-190 М). Л-2 («Людмила»).

Сейчас, по прошествии многих лет, можно сказать, что А.И. Алиханов и ученые института относились к когорте первопроходцев советского Атомного проекта, которым впервые пришлось решать неизведанные, сложные научно-технические проблемы при создании тяжеловодных ядерных реакторов. В подтверждение этого можно привести несколько примеров нестандартных технических решений, которые не могли быть приняты на основании опыта разработки Лабораторией № 2 уран-графитовых реакторов. В связи с тем, что тяжелая вода, применяемая в качестве теплоносителя и замедлителя в ТВР, была дорогостоящей, необходимо было проектировать ТВР в корпусном исполнении с замкнутым контуром охлаждения. По этой причине промышленные ТВР имели два теплотехнических контура: первый контур – замкнутый с тяжелой водой, второй – разомкнутый с простой водой. Ядерных реакторов с замкнутым контуром охлаждения в те времена (1946–1949 гг.) не существовало. По существу, по своей конструктивной схеме ТВР явились родоначальниками корпусных энергетических водо-водяных реакторов с замкнутым контуром охлаждения. В процессе эксплуатации ТВР под действием нейтронного потока происходило разложение тяжелой воды, с образованием взрывоопасной гремучей смеси, что требовало ее постоянного уничтожения. Наконец, физики Лаборатории № 3 смогли реализовать главное преимущество тяжеловодных ядерных реакторов по сравнению с уран-графитовыми реакторами – экономичный топливный цикл и гибкость эксплуатационных режимов. За время эксплуатации промышленных ТВР они работали в режиме производства плутония, трития и различных изотопов. Впервые в мире на реакторе № 7 (ОК-180) был реализован ториевый цикл с накоплением урана-233. Об этом я впоследствии написал большую статью «История реализации ториевого цикла в советском Атомном проекте», опубликованную в журнале «Успехи физических наук» (т. 177. № 12, 2007, с. 1361–1384).



Здание управления Мангышлакэнергомбината

Авария на Чернобыльской АЭС в апреле 1986 г. оказала сильное воздействие на научную деятельность реакторного отдела ИТЭФ. Руководством МСМ было принято решение об остановке нашего опытного ТВР мощностью 2,5 МВт, расположенного в 300 м от жилых зданий и в 8 км от Кремля, хотя с 1949 г. он работал без аварий. В последующие годы под руководством начальника лаборатории О.В. Шведова проходила работа по выводу реактора из эксплуатации, с вывозом на ПО «Маяк» отработавшего топлива и тяжелой воды. Одновременно появилась идея использования здания реактора для монтажа подкритической установки с линейным ускорителем протонов для изучения процессов трансмутации долгоживущих отходов. Эта работа велась также под руководством О.В. Шведова и начальника отдела ускорителей А.М. Козодаева. К сожалению, она не закончилась из-за отсутствия достаточного финансирования. Большой объем расчетных работ был выполнен по повышению безопасной эксплуатации промышленного ТВР Л-2 ПО «Маяк» (Б.П. Кочуров, В.Н. Конев, Б.З. Торлин, Б.Р. Бергельсон, Г.А. Зориков, Э.Б. Страхов, В.Т. Старостин и др.). Под руководством зам. директора ИТЭФ В.В. Владимирского и начальника лаборатории Б.И. Ильичева была интенсифицирована разработка нового энергетического тяжеловодного реактора с углекислотным охлаждением ТР-1000 ПБ в предварительно-напряженном железобетонном корпусе электрической мощностью 1000 МВт (э). Этот реактор отличался от реактора РБМК-1000 повышенным физическими и техническими характеристиками безопасности. Прототип такого реактора КС-150 работал на АЭС-1 в Чехословакии в течение 1974–1979 гг. и был выведен из эксплуатации вследствие неудовлетворительной работы парогенераторов чехословацкого производства. Под руководством д.т.н. Б.Р. Бергельсона разрабатывался эскизный проект модульного тяжеловодного реактора МТР-500 с естественной циркуляцией теплоносителя для целей теплофикации. Однако негативное влияние Чернобыльской аварии на общее состояние отечественной атомной энергетики не позволил завершить эту разработку, хотя реактор МРТ-500 обладал исключительно высокими характеристиками ядерной и технической безопасности.

Много усилий затратили сотрудники реакторного и ускорительного отделов ИТЭФ на проведение концептуальных исследований процессов трансмутации долгоживущих отходов на основе гранта МНТЦ, с участием ряда научно-исследовательских институтов отрасли. Под руководством директора ИТЭФ И.В. Чувило и моим была разработана концепция трансмутации долгоживущих радиоактивных отходов (ДРАО) с использованием специализированных реакторов и электроядерных установок. В определенном смысле эта работа носила фундаментальный характер, которая позволила установить перспективность этого направления обращения с ДРАО. Однако в дальнейшем эти исследования не проводились, за исключением небольших работ в ИТЭФ по измерению характеристик взаимодействия нуклидов с протонами, из-за отсутствия финансирования.

В ИТЭФ работали выдающиеся ученые-физики и инженеры: Л.Д. Ландау, И.Я. Померанчук, В.В. Владимирский, М.С. Козодаев, В.Б. Берестецкий, Н.А. Бургов, С.А. Гаврилов, А.Д. Галанин, Г.Н. Караваев, А.М. Капчинский, Б.П. Кочуров, П.А. Крупчитский, В.Н. Кушин, Ю.А. Лексин, В.А. Любимов, С.А. Никитин, П.А. Петров, А.П. Рудик, П.И. Христенко и продолжают работать: Ю.Г. Абов, М.В. Данилов, В.С. Имшенник, Д.В. Кошкарев, Б.Л. Иоффе, Л.Б. Окунь, Б.Ю. Шарков и другие. Растут талантливые молодые ученые. О каждом из ученых ИТЭФ можно рассказать много интересного и поучительного, но это выходит за пределы настоящего очерка.



1-й микрорайон г. Шевченко



Жилые дома Актау

Краткое заключение

Настоящие очерки носят фрагментарный характер, т.к. описание истории эксплуатации промышленных уран-графитовых и тяжеловодных реакторов и реактора БН-350, в которых автор принимал непосредственное участие, заняло бы значительно больший объем. В силу своих служебных обязанностей во время работы в ГУХО (4 ГУ) автор общался с большим числом специалистов реакторных заводов, научно- исследовательских и проектно- конструкторских организаций атомной промышленности и других отраслей, вклад которых в развитие атомной промышленности неоценим.

Должен сказать, что мои ядерные университеты, о которых шла речь в настоящем очерке, позволили мне стать высококвалифицированным специалистом в атомной промышленности.

Заканчивая эти очерки, хочу высказать мысль о том, что историю любого предприятия, института, отрасли промышленности и, в конечном результате, всей страны делают конкретные личности, и Ефим Павлович Славский, в качестве Министра атомной промышленности, является ярким подтверждением этого тезиса.

Время и судьбы

Почему в Арзамас-16 не пустили писателя Александра Проханова



Эдуард Безобразов,
Железногорск



Редактор железногорского сайта «Уран-Батор» Эдуард Безобразов — о буднях атомных ЗАТО: «Так уж получается, что Сергей Кириенко кочует у нас по всем материалам. Отзывы о поездке гендиректора ГК «Росатом» по стране — самые разные, от официозного восторга до пролетарского негодования...»

Проблема точки зрения

Красноярский newslab, к примеру, озаглавил сообщение об очередной инспекции чиновников на ЖТЭЦ достаточно безапелляционно: «Кириенко прогнал журналистов с совещания». И далее пояснил, что глава госкорпорации «журналистов не порадовал. Мало того, что ждать его прибытия пришлось два с лишним часа, так еще и присутствовать на совещании смишникам он не дал.

Совещание проходило в здании управления Железногорской ТЭЦ после беглого осмотра Кузнецовым и Кириенко машинного цеха станции. Глава «Росатома» любезно разрешил поснимать себя в течение нескольких секунд, а потом заявил буквально: «Коллеги, хорош. Спасибо. У нас серьезное совещание». На этом все. Вместо совещания журналистам предложили испить кофейку с пирожными».

С пирожными! Совсем зажрались эти красноярские журналисты, не правда ли? Совсем другое дело – закрытый Снежинск. Там Кириенко был 14 сентября, причём к его визиту «было приурочено торжественное открытие нового социального объекта, куда переехали библиотека и музей истории города». Или вот Озёрск...

«У Озёрска хорошие перспективы,– провозгласил гендиректор ГК «Росатом».– Единственное, что нам нужно в будущем – максимальная поддержка федеральной власти. Дело в том, что все современные программы развития атомной отрасли существуют только благодаря приоритету, который отдается ей руководством страны. Для развития нам необходима политическая воля».

Кстати, о политической воле. В Нашгороде Сергей Кириенко высказывался о возможности строительства в горе энергетического реактора довольно осторожно. Если, мол, в нём есть нужда, то можно будет подумать[1]. На Урале он был куда смелее:

– Мы считаем проект крайне важным, будем его максимально поддерживать. Мы очень серьезно подошли к выбору площадки для возведения АЭС и отказались от идеи строительства АЭС на Теченском каскаде водоемов, где в илах скопились радиоактивные отложения. Атомная станция вскользнет их, что приведет к нежелательным экологическим последствиям.

По заключению грамотных снежинских специалистов, наиболее благоприятные площадки расположены между Озёрском и Каслями. На них легко разместятся два энергоблока. Правда, есть планы по возведению не двух, а трех и даже четырех реакторов, но я пока предпочитаю говорить о более реальных вещах. В любом случае нам не обойтись без максимальной поддержки федеральной власти. Для сохранения этой тенденции нужна, прежде всего, политическая стабильность.

Без упоминания заветной «стабильности» перед выборами никак, сами понимаете.

Занимательная арифметика

В студии «Открытого города» Кириенко с большой теплотой вспоминал о юбилее своего вступления в должность. По этому поводу из Озёрска пишут: «15 ноября 2005 года Сергей Кириенко встал у руля Федерального агентства по атомной энергии, позже преобразованного в госкорпорацию. Об этой скромной дате – день в день 8 лет во главе отрасли – напомнил генеральный директор ФГУП «ПО «Маяк» Сергей Баранов».

Без сладкого мозги у пиарщиков напрочь отказываются считать, судя по всему. Как, скажите, после этого верить другим озвученным в ходе поездки Кириенко сведениям? Но мы всё-таки попробуем. Итак, объём инвестиций в Горно-химический комбинат, по его словам, вырос в пять раз за пять лет. Много это или мало? Для сравнения: на ПО «Маяк» главный атомщик назвал более высокую цифру: «в почти[2] шесть раз»:

– Я хорошо помню, как пять лет назад мы говорили о программах развития предприятия. Тогда зарплата даже у специалистов, занимающихся оружейным комплексом, не превышала 13–14 тыс. рублей. В этом году средняя зарплата по предприятию больше 34 тыс. рублей, по оружейному комплексу – 50–55 тыс. рублей[3].

Ещё одна цитата – о перспективах Северска и, соответственно, приоритетах ГК «Росатом»:

– В рамках безусловной экономии средств мы должны были сосредоточить гособоронзаказ на одной площадке. В конце концов, мы решили опереться на многолетний опыт и репутацию «Маяка». Кроме того, сворачивание производства в Северске будет иметь несравнимо меньшие социальные последствия, так как это ЗАТО расположено в непосредственной близости от Томска. Найти работу в областном центре северчанам гораздо проще.

К слову: говоря об инвестициях в Зеленогорске, Сергей Кириенко пообещал создать на базе ЭХЗ «крупнейший в России центр обогащения урана». А пока «доходы работников ОАО «ПО «Электрохимический завод» остаются одними из самых высоких в Красноярском крае. На конец 2011 года средняя заработная плата на предприятии составит 52 тысячи рублей при среднем заработке в регионе 24 тысячи рублей».

Там же объявлено было, что «Росатом» распространит «ипотечную программу Электрохимического завода на медицинских работников наиболее востребованных профессий. А для педагогов Зеленогорска в 2012 году предусмотрено строительство 8-квартирного жилого дома». И так далее, и тому подобное. А главное:

«Значительно улучшить качество жизни в городе может диверсификация экономики ЗАТО, привлечение на территорию крупного бизнеса. Глава Росатома сообщил, что лично участвовал в переговорах с главой группы Онексим Михаилом Прохоровым и губернатором Красноярского края по вопросу создания на территории Зеленогорска никелевого комбината».

Незваный гость хуже шпиона

Но довольно об «атомном ренессансе». Тем более, что на происходящее в отрасли и в закрытых городах есть и другая точка зрения. Так, пока Кириенко агитировал за «Единую Россию» жителей Красноярска-26, госбезопасность не пустила в бывший Арзамас-16 писателя Александра Проханова.

Тут необходимо оговориться. «Уран-Батор» с изрядной долей скептицизма относится к творчеству авторов, гордо заявляющих: «Я – РУССКИЙ!», и на основании данного лозунга выстраивающих свой маленький личный бизнес. Однако глупо было бы отрицать наличие у того же главреда газеты «Завтра» заметной электоральной поддержки. Посему его встреча с читателями, организованная в Сарове депутатами от КПРФ, имела все права осуществиться. Но:

«Сначала выяснилось, что руководитель управления ФСБ в командировке. Потом – что в командировку отъехал и его заместитель, а исполняющего обязанности руководителя также нет на месте, и вообще «руководства на месте никакого нет», поэтому принять решение и дать команду на проходную на КПП-3 активировать разовые пропуска «дать никто не может».

Позвонили главе администрации с просьбой решить проблему с въездом известного писателя. Но Димитров повел себя очень странно, сказав, что «лучше позвонить директору РФЯЦ-ВНИИЭФ». Право срочного провоза на территорию ЗАТО одного или нескольких человек есть у главы Администрации, и у директора РФЯЦ-ВНИИЭФ, через служебный VIP-проезд. Очевидно, Димитров таким правом воспользоваться не захотел.

А тем временем, в зале уже собирались жители города, пришедшие на встречу с писателем. Среди присутствующих было несколько членов Союза писателей РФ, доктора наук – лауреаты Ленинской и Государственных премий, студенты, заслуженные ветераны города, представители общественных объединений граждан.

К 17.30 зал был заполнился полностью, и люди все подходили, когда стало известно, что долгожданной встречи не состоится. Раздались призывы ехать на КПП-3 и там провести встречу, но поняв всю абсурдность ситуации, было решено обратиться с открытым письмом к главе администрации с просьбой все-таки разрешить въезд Проханова в Саров, хотя бы после выборов. За 10 минут было собрано больше 150 подписей».

Вот! Ключевые слова прозвучали: «после выборов». Вотчина Сергея Кириенко на прошлых выборах основательно угёрла нос «партии власти». Повторного голосования за коммунистов, очевидно, там решено не допускать ни при каком раскладе. Стало быть, вражеским агитаторам – от ворот поворот.

Эта непослушная экономика

Как известно, бюджет Красноярска-26 упорно не желает расти, несмотря на все камлания партийных функционеров. Легко убедиться, что это – общероссийская тенденция, наличие которой в «ЕР» старательно скрывают. Вот из Зеленогорска отчёт:

«В 2012 году доходы составят 1 миллиард 891 миллион рублей, в 2013-м году – 1,91 млрд, в 2014-м – 1,98 млрд рублей. Снижается уровень налогов, собираемых на территории города. Если в 2011-м город обеспечил бюджет почти на 40 процентов собственными средствами, то в 12-м эта цифра уже составит менее 30-ти. То есть дотации станут существенно больше, а значит, снизится уровень самостоятельности».

В аналогичном рассказе про главный финансовый документ закрытого Озёрска на будущий год авторы вообще предпочли обойтись без цифр. Прошли, мол, в городе общественные слушания, «начиная с 2012 года, будут определяться четкие приоритеты бюджета», тра-ля-ля. А чтобы народец знал, кого конкретно нужно благодарить за столь успешное развитие, в публикации была сделана очень трогательная оговорка:

«В тот день ни руководство округа, ни жители не знали и не могли знать о событии, которое произойдет 18 ноября в Госдуме и определит политическую позицию подавляющего большинства озерчан. Депутаты от КПРФ, ЛДПР и «Справедливой России» продемонстрировали свое наплевательское отношение к оборонному комплексу, к атомной отрасли, а значит и к ПО «Маяк», ко всему городу Озерску».

Изящный финт ушами, не правда ли?

Практически в это же время агентство «Новый Регион» сообщило, что в Челябинской области «снизилась средняя зарплата педагогов «закрытых» городов. Лидеры сентябрьского рейтинга – Снежинск и Озерск – переместились на вторую и третью позиции. В Озерске средняя зарплата сократилась более чем на 1,6 тысяч рублей и составила 19,7 тысяч. В Снежинске размер зарплаты достиг 20,9 тысяч рублей. В Трехгорном зарплата снизилась более чем на 3,3 тысяч рублей и составляет 16,4 тысяч. Большинство учителей утверждают, что даже в результате 30% повышения фонда оплаты труда с 1 сентября, они получают суммы, меньше тех, что фигурируют в отчетах министерства».

И в этом виноваты, уж конечно, коммунисты.

Осёл, морковка и «пятая колонна»

На фоне реального снижения доходов небывалыми темпами растут объёмы всевозможных «стратегических планов развития» ЗАТО. «Дума Северска приняла программу социально-экономического развития с общим объемом финансирования в 87 млрд рублей. Программа предполагает реализацию более 150 проектов за счет всех источников финансирования: федерального – на 10,1 млрд рублей, областного – миллиард рублей и местного – 1,8 миллиарда – бюджетов, а также за счет средства частных инвесторов (71,6 миллиарда рублей)».

Впечатляет? А у тамошних аборигенов приведённые циферки вызывают почему-то невесёлый смех:

«Департамент финансов Томской области планирует привлечь кредитов на общую сумму 950 млн рублей. Внутренний долг области на 1 августа 2011 года составил 6 млрд 362,3 млн рублей. Доходы бюджета Томской области на этот год утверждены в размере 39 млрд 714 млн рублей, расходы – 41 млрд 769,8 млн рублей.

Чиновников с мозгами нету – спасибо Путину за это!»

Хм. От политики никуда не уйти, как видим. И потому сегодняшний обзор завершит объёмистый фрагмент обращения новоуральского отделения партии «Справедливая Россия» к соплеменному градоначальнику:

«Потерявшие ориентацию во времени, столичные госкорпорации до сих пор склонны рассматривать ЗАТО, как свои окраинные вотчины. Единственная цель, привлекающая их на нашу Родину, сугубо прагматична – бесконтрольное использование местных ресурсов ради максимального удовлетворения собственных материальных потребностей.

Именно поэтому наш город превращается в мировую свалку радиоактивных отходов, именно поэтому здесь буксуют социальные программы, тормозится развитие малого бизнеса, а также происходят иные процессы, которые для жителей открытых территорий давно стали историей. Новоуральск постепенно перевоплощается в город Зеро!

Однако тем, кто «куёт» здесь своё финансовое счастье, этого становится мало: они стремятся стать полновластными хозяевами города, подчинив нашу жизнь в нём своим интересам. До сих пор городская Дума препятствовала реализации этих планов: не слишком уверенно чувствовало себя на фоне парламентского большинства независимых депутатов столичное лобби. Именно это и определило заказ на манипуляцию общественным сознанием горожан в сторону обоснования необходимости расширения депутатского корпуса. Чем больше депутатских площадок, тем шире возможность формирования из них «пятой колонны».

Что будет дальше? А дальше избранники «столичного» народа снимут с нас «груз забот» по прямым выборам мэра, возложив эту «тяжкую» обязанность в 2012 году на свои плечи. Чьи интересы будет отстаивать такой глава города?

На мартовских выборах прошлого года 34% новоуральцев отдали своё предпочтение политической партии СПРАВЕДЛИВАЯ РОССИЯ. Это обстоятельство даёт нам право обратиться к Вам с призывом инициировать повторное рассмотрение вопроса, касающегося поправок в Устав Новоуральского городского округа...»

Без комментариев, что называется.

«Уран-Батор» 23.11.2011

1 * В 2006 году Кириенко напрочь отвергал всякую возможность размещения в горе каких-либо новых предприятий по причине невероятно высоких расходов на содержание объекта.

2 Другой источник сообщает, впрочем, что речь шла об увеличении объёма инвестиций «почти в пять раз». Кому верить, решайте сами.

3 На ГХК — 38 тысяч рублей.

Кириенко предпочёл турков и въетнамцев

К нам пожаловали губернатор Анатолий АРТАМОНОВ, генеральный директор ГК «Росатом» Сергей КИРИЕНКО и ректор МИФИ Михаил СТРИХАНОВ.

Изначально визит губернатора состоял из 3 частей: встреча со студентами-медиками ИАТЭ, открытие отремонтированного детского сада «Чебурашка» и посещение стройки Ледового Дворца. Потом планы изменились, к насыщенной программе, добавилось посещение ЦИПК, собственно здесь и состоялась встреча Кириенко и Артамонова.

Студенты держались, как партизаны на допросе

С. Кириенко общался с отдельными студентами, а деканы и другие руководители имели «счастье» наблюдать все это на экране в соседней аудитории. А вот общение губернатора проходило в менее закрытом режиме. А. Дмитриевич даже посоветовал не закрывать двери в аудиторию:

– У нас секретов нет!

Первые полчаса из будущих медиков вообще невозможно было выудить никаких вопросов. Губернатор буквально замаялся предлагать темы для разговоров, но иатэшники молчали, как партизаны на допросе.

А. Артамонов даже предложил учиться за рубежом, вспомнив, что даже Сталин отправлял учиться заграницу людей, которые потом стали цветом советской науки. Но и радужные перспективы не разбудили студентов.

– Вы в КВНе участвуете? – пришел на помощь губернатору господин ГАЛКИН, руководитель обнинского ИАТЭ.

– Нет! – тихо ответили студенты.

– Но в прошлом году участвовали! Поднимите руки кто участвовал!

Студенты вяло подняли руки.

– А к Новому году вы как готовитесь? – продолжал светскую беседу Галкин.

– У нас сессия – ответили студенты.

– Но к Новому году вы как-то готовитесь?

– Нет,– вздыхали будущие медики.

Вовлечь студентов в беседу попытался А. ПЛАТОНОВ, представленный губернатором, как будущий депутат Государственной Думы:

– А в студенческих советах вы участвуете?

Получив отрицательный ответ, Платонов рассказал неразумным студентом о том, как это здорово, участвовать в студенческих советах.

3 вопроса от медиков

Только разговор о стипендии слегка пробудил интерес молодых людей.

После этого они заговорили и рискнули задать свои вопросы. Волнуют учащихся в первую очередь вопросы профессионального роста: будет ли нормальное оборудование и как долго им придется носить пинцеты и тонометры из дома? Да и учиться ставить уколы не на муляжах, а на пациентах студентам тоже не нравится.

А когда речь зашла о спортзале, губернатор пообещал, что в новом Ледовом Дворце студенты смогут заниматься бесплатно.

– Вас вообще не интересует, что происходит в мире и стране? – не выдержал Артамонов, видимо ожидающий вопросов о выборах.

– Неа,– нестройным хором пропели студенты.

– Вы что, телевизор не смотрите?

– А у нас его нет!

– Интеллигенцией еще не стали, а телевизор уже не смотрите! – резюмировал Анатолий Дмитриевич.

Но политическая и гражданская пассивность студентов-медиков не испортила приятного впечатления от беседы.

Ноутбук вместо студента

После разговоров со студентами и губернатор, и Кириенко отправились в ЦИПК. Нужно отдать должное сотрудникам ЦИПК, все мероприятия были подготовлены на самом высоком уровне.

А в одной из комнат, где проживают иностранцы, глава «Росатома» даже поговорил с ноутбуком, вернее, со студентом, который почему-то не лично, а через интернет-программу «Скайп» рассказал о том, как ему нравится учиться в Обнинске.

После этого Сергей Владиленович поведал о том, какое светлое прошлое и будущее у города Обнинска и пожелал наукограду развиваться за счет научных разработок и интеллекта. Поскольку научные разработки стоят гораздо дороже, чем любое железо.

Собственно, под этим лозунгом с превеликим удовольствием подписались бы все жители Обнинска. Дело за малым – воплотить лозунг в жизнь.

В заключение комментарий с места событий нашего читателя

«Солнце атомного ренессанса» подъехало к входу в ИАТЭ все обвешанное, как новогодняя елка в «синих ведерках», хотя ему не положено по закону, и в сопровождении дикой кавалькады. Сначала выскочили два охранника и втупую раскидали в спину студентов и преподавателей, стоявших на входе. «Солнце» просеменило по коридору в аудиторию, где рассадили ничего не понимавших вьетнамцев и турок. После чего вход в ИАТЭ намертво заблокировали и студенты и преподаватели просто не смогли попасть на занятия, лекции и семинары. Движение в самом здании тоже было намертво заблокировано, даже в туалеты.

«Солнце» общалось только с турками и вьетнамцами, презентация в основном состояла из описания «небывалых перспектив» турецкой и вьетнамской атомной энергетики и состояло из дикой смеси комментариев на русском, турецком и вьетнамском языках. Наших студентов и преподавателей рассадили в другой маленькой аудитории, где всю эту белиберду им показывали по телевизору. Причем, все были предупреждены к «атомному солнцу» не приближаться и «недайбогвопросов» не задавать. Для убедительности охранник, стоявший на выходе, поигрывал желваками.

Атомные вьетнамцы и турки, судя по их лицам по телевизору, тоже как-то очень вяло реагировали на пассажи «сюрприза», сложилось впечатление, что они вообще с трудом понимали, что это за тип и чего от них хотят. А вот наши студенты и преподаватели очень хорошо-таки все понимали и такого откровенного хамства по отношению к себе не ожидали. Видимо Кириенко уже готовит вьетнамцев, турок и таджиков для работы на российских АЭС.

И ещё..., региональная общественная организация «Сталкер» недавно установила за счет членских взносов памятную доску погибшему СИУРу Леониду Топтунову, тому самому, который нажал АЗ-5 на четвертом блоке ЧАЭС 26-го апреля 1986 года. Доску перед визитом сюрприза тщательно задрапировали. Короткая память – большие беды...

Справочно-новостной сайт Обнинска

ПЛАНИРОВАТЬ ПРОСТО К4



Проект организации строительства (ПОС)

вчера, сегодня и завтра



Сухачев Кирилл Андреевич, *к.т.н., генеральный директор ООО «К4»*



Колосова Елена Валерьевна, *к.т.н., Директор по развитию ООО «К4», Член Экспертного совета СРО «Союзатомстрой»*



Ю.А. Долженко, *ведущий специалист ООО «К4»*

Сегодня Проект организации строительства (ПОС) в абсолютном большинстве строительных проектов используется исключительно для получения разрешения на строительство объекта, но после этого для собственно организации строительства практически не применяется. На то есть вполне объективные причины. Однако такая практика лишила современные российские стройки инструмента выбора и доведения до всех участников организационно-технологической стратегии реализации строительного проекта, обеспечивающей минимизацию сроков и стоимости при обязательном соблюдении требований по качеству. В данной статье пойдет речь не столько о «ПОСах, которые мы потеряли», сколько о возможном решении этой проблемы.

Воспоминания о ПОСе

Требования к Проекту организации строительства как к отдельному документу в составе проектной документации появились в СССР еще в конце 1950-х гг в рамках инструкции Госстроя СССР «О порядке составления и утверждения проектов организации строительства и проектов производства строительных и монтажных работ по промышленному и жилищно-гражданскому строительству» (СН 47-59). Основные положения этого документа были развиты в СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства», в котором первая же фраза определяет смысл разработки ПОС: «Организация строительного производства должна обеспечивать целенаправленность всех организационных, технических и технологических решений на достижение конечного результата – ввода в действие объекта с необходимым качеством и в установленные сроки». Исходя из этого, принципы разработки ПОС были вполне очевидны. Любой крупный строительный проект в СССР реализовывался в рамках исполнения пятилетней программы, разработанной и контролируемой Госпланом. В ней были определены и министерство, и генеральный проектировщик, и генеральный подрядчик – строительный трест, и основные заводы – изготовители оборудования.

Ответственность за разработку ПОС лежала на генеральном проектировщике, но он мог привлекать специализированную организацию, типа Оргтехстрой. А также в обязательном порядке для разработки технологической части ПОС генпроектировщик должен был привлекать генподрядчика и основных производителей технологического оборудования. Такая кооперация позволяла заложить в ПОС реальную технологию производства работ силами конкретного генподрядчика – с учетом его отработанных технологий, производственной базы, иных местных условий. Генподрядчик имел свой прямой интерес от участия в разработке ПОС: помимо очевидного гарантированного «заказа» на будущее и фиксации «своей» технологии, он заранее готовил и согласовывал планы мобилизации персонала, получение новой строительной техники и прочие важные аспекты.

Заказчику-застройщику такой ПОС обеспечивал полное понимание технологии и принципов организации работ, принятых у Генподрядчика, требования к организационным задачам в своей зоне ответственности и возможность контроля выполнения работ на площадке в соответствии с этим документом.

А Генподрядчик, опираясь на ПОС, получал согласованный с Заказчиком план совместных действий.

В первой версии СНиП 3.01.01-85 также были заложены требования по разработке комплексного укрупненного сетевого графика, которые постепенно трансформировались в рекомендательные, а затем и вовсе были изъяты из требований Госстроя РФ. Тогда как изначально были заложены абсолютно логичные принципы:

«...комплексный сетевой график (на возведение сложного объекта или его части), должен определять последовательность и сроки выполнения работ с максимально возможным их совмещением, а также нормативное время работы строительных машин, потребность в трудовых ресурсах и средствах механизации. Должны быть выделены этапы и комплексы работ, поручаемые бригадам (в том числе работающим по методу бригадного подряда), и определены их количественный, профессиональный и квалификационный состав...» [Пособие по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ для жилищно-гражданского строительства (к СНиП 3.01.01-85)].

Аналогичные требования сформулированы в пособиях по разработке ПОС для промышленного и энергетического строительства. Таким образом, уже на стадии разработки ПОС необходимо было не только определить средства механизации (а следовательно, имелось время для решения всех вопросов по обеспечению стройки этими средствами), но и трудовые ресурсы, причем не только общее количество, но и по-бригадно, с указанием квалификационного состава. В этом случае можно было с высокой степенью достоверности говорить о продолжительности выполнения тех или иных работ и сроках завершения всего проекта в целом.

ПОСы сегодня

С распадом СССР требования к ПОС еще многие годы оставались прежними. Однако сами ПОСы с годами «мельчали» – и в переносном, и в прямом смысле. Например, нам доводилось держать в руках ПОС крупного промышленного предприятия на 19 (девятнадцати) листах с учетом чертежей. Почему это происходило?

Сначала были разрушены старые экономические связи внутри отраслей и исчезло само понятие «гарантированного заказа». Каждое предприятие выживало, как могло, и на строительном рынке стали появляться новые, ранее неизвестные игроки, а старые известные – распадаться на части, терять ресурсы и компетенции, перепродаваться и исчезать. Далее начались конкурсы – в том числе по выбору генподрядчика. К чему это привело с точки зрения ПОСа? К тому, что перед генпроектировщиком возникла неразрешимая задача: описать технологию производства работ, не зная, кто и какими силами их будет выполнять. То есть, сформулировать, как бы он, проектировщик, организовал строительство этого объекта, если бы он, проектировщик, был генподрядчиком. И ПОС превратился в перечень ссылок на СНиПы, перемежаемый некоторыми абзацами из ТЭО и общими лозунгами, очевидно утратив свою функцию формулирования стратегии строительства объекта.



Рис. 1 Зависимость прибыли компании от сроков завершения проекта или этапа работ

Таким образом, сегодня на стройках отсутствует какой-либо документ, в котором зафиксирована стратегия реализации проекта, согласованная основными участниками. В результате каждый участник проекта априори вынужден действовать на свой страх и риск. Следствием этого является «горький катаклизм», наблюдаемый почти на каждой крупной российской стройке: отсутствие вовремя принятых решений и полученных документов, несогласованность действий подрядчиков, авралы и простои, задержки выдачи рабочей документации и ППР, несвоевременные поставки МТР (в том числе из-за несвоевременного заказа) и прочие всем знакомые особенности отечественного строительства.

Практически для всех участников строительства это ведет к дополнительным затратам. Каждая задержка в сроках реализации строительного проекта стоит денег, что можно проиллюстрировать следующей схемой (рис. 1)

Нам известны оценки для объектов атомной энергетики*. Каждый дополнительный месяц работ на площадке обходится минимум в 150-200 млн. рублей. Это и деньги на содержание отмобилизованного персонала, и аренда техники, и охрана площадки и многое другое. Отсюда можно без труда рассчитать то минимальное удорожание, которое неизбежно произойдет от «сдвижки» срока сдачи объекта. Поэтому своевременное согласование стратегии реализации проекта всеми основными участниками выгодно всем без исключения. Заметим, что эта оценка не учитывает потери эксплуатирующей организации от задержки начала выпуска продукции строящегося объекта, выплаты по кредитам и различные штрафные санкции.

Однако ПОС в его сегодняшнем виде эту задачу решить не позволяет. Можно констатировать, что он превратился в «шашечки», необходимые только для получения разрешения на строительство. А «ехать» необходимо с помощью чего-то другого. Что же делать?

Что делать

Для начала надо задаться вопросом, есть ли сейчас где-либо на российском рынке ситуация, во многом повторяющая ситуацию в СССР, когда генпроектировщик знает генподрядчика? Есть. Например, холдинг, имеющий в своем составе и генпроектировщика, и генподрядчика, выигрывает конкурс на проектирование и строительство. Более того, в большинстве случаев он имеет из прошлого опыта представления о поставщиках основного оборудования и умозрительных сроках его изготовления и доставки. Таким образом, формальных препятствий на пути разработки «классического» ПОСа у него нет. Почему же тогда так редки случаи его появления? Причины этого – и в недостатке понимания высшим руководством многих холдингов основ организации строительного производства, и в отсутствии взаимосвязей между организациями внутри холдинга, и в утрате компетенции в области технологического проектирования. Если устранить первую причину, то устранение второй и третьей становится вопросом времени.

Также задача появления качественного ПОСа решается в рамках узкоспециализированных отраслей, которые могут создать свое СРО и выпустить свои стандарты. Примером служит атомная отрасль и СРО НП «Союзатомпроект», с помощью ООО «К4» выпустившее стандарт на разработку ПОС, который, кстати, находится в свободном доступе на сайте www.atomsro.ru.

Однако есть и множество других случаев, когда генпроектировщику действительно неизвестен генподрядчик. Тогда решение представляется таким: если ПОС необходим по текущему законодательству для получения разрешения на строительство, а качественный ПОС, описывающий стратегию реализации проекта, в условиях конкурсов по выбору генподрядчиков и основного оборудования сделать невозможно, значит, ПОС нужно делать по студенческому принципу минимизации усилий: «нужна та оценка, которая удовлетворит деканат». Главное – не включать в него заведомо неисполнимых решений – как технических, так и организационных, чтобы не идти на риск нарушения законодательства. В то же время надо создать альтернативный документ, имеющий ту же цель, что и «старый добрый» ПОС – сформулировать стратегию реализации строительного проекта, обеспечивающую «ввод в действие объекта с необходимым качеством и в установленные сроки». Даже структура документа должна во многом совпасть с ПОС.

Этот документ должен лечь в основу всех договорных отношений в строительном проекте после выпуска Проектной документации и получения разрешения на строительство. Возможно, варианты этого документа должны представляться на конкурсе в рамках оферты от генподрядчика. Именно по нему удобно будет сравнивать разные предложения, и на его основе – формировать календарный план к договору, платежные этапы, взаимные требования участников – например, по срокам выдачи комплектов РД, поставкам МТР, выполнению СМР и ПНР.

Как назвать такой документ? Это предмет для дискуссии. Словосочетание «Проект организации строительства» использовать нельзя во избежание подмены понятий. «Требования к организации строительства»? «Условия организации строительства»? «Стратегия реализации проекта»? Давайте обсудим – например, в блоге Кирилла Сухачева: http://kot1914.livejournal.ru.

В то же время появились доступные инструменты для календарно-сетевого планирования, давшие возможность «оживить» графики, регулярно внося в них фактические данные. Но самое главное – в последние 10-15 лет появился инструментарий, ориентированный на концепцию BIM – Building Information Modeling, которая рассматривает информационную модель объекта строительства на протяжении всего его жизненного цикла: от обоснования инвестиций и эскизного проектирования до вывода из эксплуатации включительно.

Технологии «многих D» – 4D, 5D, 6D, Multi-D – являются частью концепции BIM и позволяют моделировать с той или иной детализацией фазу строительства объекта. Далее для определенности будем пользоваться термином «4D» в трактовке «3D-модель объекта + строительные процессы во времени».

Таким образом, для разработки стратегии реализации строительного проекта необходимо, опираясь на основные положения СНиП 3.01.01-85, использовать технологии календарно-сетевого планирования и 4D-моделирование.

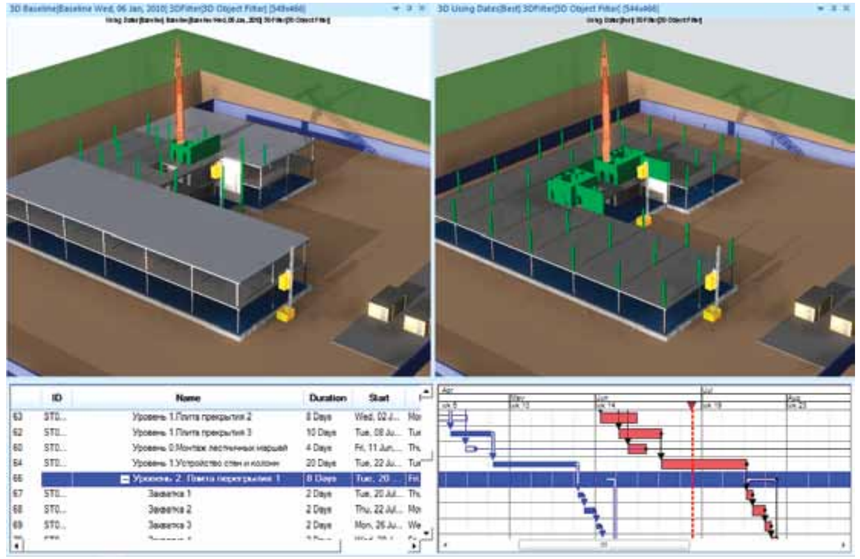


Рис. 2 Пример визуального сравнения планируемого состояния объекта (слева) с фактическим состоянием (справа).

Как делать

В 1980-е годы в СССР было выпущено большое количество нормативных документов в области организации строительства, не потерявших свою актуальность и по сей день. В первую очередь, можно назвать СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства», ныне формально отмененный, но не замененный ничем, хотя бы частично отвечающим на вопросы организации строительства. Справедливости ради надо отметить, что этот документ кое в чем опередил свое время, поскольку точное исполнение его положений требовало очень высокой степени информационного взаимодействия между различными участниками строительного проекта. Что в условиях ограниченного времени на реализацию проекта при отсутствии тогда привычных нам информационных технологий подготовки и обмена данными было малореалистично. И не даром сегодня этот и другие советские документы по организации строительного производства столь тщательно – с красным карандашом – изучаются западными и восточными партнерами России.

За 25-30 лет, прошедшие с разработки СНиП 3.01.01-85, в ИТ произошли огромные качественные изменения. Во-первых, благодаря электронной почте и Интернету информация стала доходить до получателя не за дни и недели, как раньше, а за считанные секунды вне зависимости от расстояния. Во-вторых, появились доступные и функциональные CAD-системы, которые дали возможность «оцифровать» и процесс, и результат проектирования, а также перейти от двумерных чертежей к 3D-моделям. В третьих, появившиеся системы документооборота позволили существенно снизить вероятность потери документов – в частности, изменений к РД.

Календарно-сетевое планирование широко применяется уже более 50 лет. Из них последние 30 лет форма представления информации графиков стабилизировалась, в основном перейдя от диаграмм «Работы на дугах» к диаграммам Ганта.

Диаграмма Ганта прекрасна своей простотой и наглядностью, но это верно только для небольших графиков – либо укрупненных, либо графиков для простых объектов. Как только график начинает детально описывать сложную технологию производства СМР, диаграмма Ганта теряет свою наглядность (линии связей начинают накладываться друг на друга) и становится очень громоздкой. Из-за этого график часто становится «элитарным» инструментом, недоступным широким массам, что в ряде случаев сужает область его применения и открывает обширные возможности для манипулирования информацией. Этот недостаток устраняется с помощью 4D-модели (см. Рис. 2).

4D-модель позволяет наглядно представить последовательность производства работ во времени и пространстве. Для стороннего наблюдателя 4D-модель похожа на «мультфильм», в котором видны последовательность сооружения тех или иных элементов конструкции здания, их взаимные перемещения относительно друг друга (например, такелажные операции), действия машин и механизмов... За этим «мультфильмом» скрывается серьезная работа инженеров-технологов. 4D-модель позволяет им проработать разные варианты технологии производства работ и выбрать лучший; выявить не только временные, но и пространственные коллизии (когда что-то куда-то не проходит, не лезет, цепляет и т.п.) За счет этого итоговый график производства работ получается гораздо качественнее и проще для исполнения.

На практике использование 4D-модели можно разбить на несколько основных стадий:

- Формирование стратегии реализации строительного проекта, разработка комплексного укрупненного сетевого графика строительства объекта. В этом случае 4D-модель позволяет выбрать лучшую последовательность производства работ, уточнить стройгенплан, сформировать внутреннюю логистику на площадке.
- Проработка детальной технологии производства работ. Разбиение элементов конструкции на захватки, предмонтажная раскладка, выявление и устранение пространственно-временных коллизий. Формирование кинематических моделей перемещения элементов конструкции относительно друг друга, действий строительной техники (в особо сложных случаях). Разработка ППР.
- Выдача недельно-суточных заданий, сбор данных о фактически выполненных работах. Формирование отчетности.

На всех стадиях широко используется основное преимущество 4D-модели по сравнению с графиком в виде диаграммы Ганта – наглядность.

В результате применения 4D-модели существенно сокращаются сроки принятия организационных и технологических решений: возможные результаты решений наглядно демонстрируются и более однозначно понимаются всеми специалистами. Кроме того, с помощью визуальной модели гораздо проще объяснить, например, финансисту, чем одно технологическое решение отличается от другого и почему, например, несмотря на некоторое увеличение стоимости конкретных МТР, монтажные работы в этой части обойдутся дешевле, а значит, компания в целом выиграет.

В завершение о необходимом и достаточном

Очевидно, что для создания 4D-модели, не говоря уже о более полной BIM, придется приложить усилия. Какие? Ответим на этот вопрос по частям.

Важнейшим и необходимым компонентом 4D-модели является 3D-модель объекта строительства. Если ее нет, то ни о каком 4D говорить не приходится. В России сегодня далеко не каждый заказчик требует от генпроектировщика 3D-модель. Не в последнюю очередь потому, что просто не знает, что с этой моделью делать дальше и даже как ее принимать. Ответы на этот вопрос давно есть, но они выходят за рамки данной статьи. Давайте сосредоточимся на типовом случае, когда от генпроектировщика приходят только обычные двумерные чертежи. Является ли это непреодолимым препятствием на пути создания 4D?

Наш опыт позволяет с уверенностью ответить: «препятствием не является», и вот почему. Что проектирует проектировщик? Он проектирует объект, который должен обладать заданными эксплуатационными характеристиками, выражаемыми огромным количеством параметров: мощность, напряжение, температура, среда, давление и т.п. В их числе (иногда далеко не на первом месте) стоят и масса-габаритные характеристики элементов конструкции. Однако для планирования СМР именно масса-габаритные характеристики являются важнейшими, а все остальные параметры полной 3D-модели в большинстве случаев вообще не используются!

Исходя из этого, появляется возможность сделать 3D-модель специально для целей 4D – с масса-габаритными характеристиками, но без каких-либо эксплуатационных параметров. Такую модель, следуя всем канонам начертательной геометрии, можно воссоздать из обычных двумерных чертежей - из проектной или рабочей документации. Причем использовать для этого «легкие» 3D-САПРы. При таких условиях воссоздание 3D из чертежей занимает дни для гражданских объектов и недели – для более сложных промышленных объектов. 3D-модели охватывают не только общестроительную часть, но и большую часть инженерных систем. Почему только «большую часть», а не все? Потому что некоторую «мелочовку», существенно не влияющую на сроки ввода объекта в эксплуатацию, часто не учитывают в 4D-модели.

Является ли календарно-сетевой график необходимым входным условием для 4D-модели? Нет, не является. Спланировать последовательность работ можно и при формировании самой 4D-модели, хотя наличие графика создает некоторый «задел» и тем облегчает эту задачу.

В завершение необходимо сказать, что большой ошибкой является считать средства для 4D не более, чем средством интеграции между 3D и графиком для последующего создания «мультфильмов». Это мнение верно для 1990-х годов. Но сегодня средства для 4D-моделирования стали самостоятельным мощным подспорьем для планирования и контроля производства СМР. Именно поэтому мы видим применение технологий 4D и BIM, как необходимое условие формирования «ПОСа завтрашнего дня», который неизбежно должен появиться в условиях возрождения реального сектора экономики России.

**Россия, Москва, 119270,
Лужнецкая наб., д. 2/4, стр. 17, а/я 66.
Тел./факс: +7 (495) 639-9401
E-mail: contact@k4-info.com
www.k4-info.com**

* Приведены в докладе ЗАО «Оргэнергострой» на конференции «Атомэкс-2011. Беларусь»



Александр Просвирнов,
ОАО «ВНИИАЭС», г. Москва,

PBS- углубляясь в дебри системной инженерии

В предыдущих статьях о системной инженерии [13], [14] основной упор был сделан на стадии создания системной архитектуры (стадии концептуального проектирования), на которой создается базис, своеобразный фундамент будущей информационной модели энергоблока и проекта в целом. Почему-то считается, что 3-D модель является основной в информационной модели. Действительно, красивая картинка может впечатлить, однако на самом деле самым важным в проекте является оптимальная структура данных проекта, так называемая Plant Breakdown Structure (PBS).

Под этим понятием обычно понимается функциональная и геометрическая структуры (см. рис. 1), однако, вкратце в статье упомянем совокупность пяти структур: структура требований, функциональная структура технологических систем и компонентов, (SSC по терминологии МАГАТЭ), геометрическая структура (в каком здании, этаже, комнате находится оборудование или в какой стойке, в каком ряду, номер места), структура деятельности и работ (Work Breakdown Structure-WBS) и организационная структура задействованных предприятий (структура и связи организаций, структура и связи подразделений).

Образно выражаясь, PBS - это некий скелет, поддерживающий все тело информационной модели. Самое важное, что все пять структур должны быть между собой перевязаны перекрестными ссылками, а некоторые структуры могут быть подобными. Например, считается (закон Конвея), что на стадии создания изделия структура проектирующего коллектива (группы организаций, организации) должна как бы повторять функциональную структуру изделия, что позволяет оптимально организовать процессы проектирования за счет минимизации интерфейсов между участниками проекта. В этом случае и структура деятельности (WBS) на соответствующей стадии может иметь оптимальную структуру.

Эберхард Речтин (основатель понятия «системное мышление») дает следующее определение системы: «когда целое составляет нечто большее, чем механическая сумма составляющих, т.е. система обладает свойствами, которые отсутствуют у составляющих ее элементов». В составе систем рассматриваются машины, люди, программное обеспечение, интерфейс с окружающей средой. При описании системы именно грамотная расстановка связей между составляющими системы и ее интерфейсами и создает эффект появления «новых» свойств системы, не присущих отдельным ее составляющим.

Рассмотрим каждую из структур в отдельности, а затем рассмотрим возможности их связывания.

Структура требований

Документация с требованиями может занимать очень большие объемы, поэтому ясная, хорошо продуманная структура требований и документов имеет очень большое значение для облегчения управления и реализации всего комплекса требований. Создание хорошей структуры требований может помочь:

- минимизировать общее количество требований;
- лучше осмыслить большой объем информации;
- отыскать наборы требований, относящихся к определенной теме;
- выявить пробелы и повторения;
- исключить конфликт (противоречия) между требованиями;
- управлять этапами реализации требований;
- отклонить малоинформативные требования;
- оценить требования (например, с точки зрения стоимости или времени реализации);
- повторно использовать требования в последующих проектах.

Первичными источниками набора требований могут быть требования заинтересованных сторон (заказчик, АЭС, контролирующие организации, инвесторы, госорганы, проектанты, изготовители, строители, ремонтники, пуско-наладчики и т.д.), нормативные документы и стандарты (ГОСТ, МЭК, IEEE, ASME и т.д.), а также требования зарубежных организаций, суммирующие опыт проектирования, сооружения и эксплуатации АЭС в странах, развивающих ядерную энергетику:

- Требования стандартов и руководств безопасности МАГАТЭ.
- Регулирующие документы NRC, требования к АЭС, разработанные Электроэнергетическим научно-исследовательским институтом EPRI (URD), вобравшие в себя опыт проектирования, сооружения и эксплуатации АЭС в США.
- Требования Европейского экономического сообщества (EUR), суммирующие опыт проектирования, сооружения и эксплуатации АЭС в Европе.
- Требования к будущим АЭС со стороны пользователей развивающихся стран (Ассоциация CUC-Common User Considerations, МАГАТЭ № NP-T-1.17).
- Требования ассоциации WESTERN NUCLEAR REGULATORS ASSOCIATION (WENRA) .

Важно все эти документы проанализировать, выбрать полезную информацию с формулировкой конкретного требования к энергоблоку в целом или конкретной системе, оборудованию, узлу или характеристикам материалов.

Стандарт ISO 15288 [3] отводит требованиям 2 практики: сбор и анализ требований. Требования от заинтересованных сторон могут поступать хаотично, повторяться, противоречить друг другу и т.п., поэтому необходим анализ для формирования структуры требований. На первом этапе выделяются системные требования, на базе которых формируется системная архитектура (концепт-проект). Далее в процессе проектирования требования декомпозируются, уточняются, убираются противоречия, заносятся в базу данных и привязываются к структуре информационной модели энергоблока. Поэтому в структуре требований каждое единичное требование должно иметь ссылку на элемент структуры энергоблока для создания условий проверки выполнения требований проектными решениями.

На самом верхнем уровне находятся системные требования. Их отличие от всего набора требований определяется принципом Парето, иными словами их вклад в конечный результат суммарно должен превышать примерно 80%. Они относятся к глобальным требованиям верхнего уровня. В качестве примера можно предложить требования сейсмостойкости, климатического исполнения, специфические требования к материалам, если они могут повлечь массовую замену серийно выпускаемого оборудования, например, требование изготовления оборудования второго контура из стали, стойкой к эрозионно-коррозионному износу (ЭКИ). На сегодняшний день такого требования нет, но переход на 60 летний цикл эксплуатации АЭС с возможностью последующего продления до 80 лет может потребовать использовать только такие стали для оборудования, подверженного ЭКИ.

Стандарт ISO 29148 [1], находящийся в стадии разработки, предлагает следующую структуру (спецификацию) для множества системных требований (требований к системе в целом):

1. Введение (Назначение системы, Состав системы, Сокращения и аббревиатуры, Источники, Краткий обзор
2. Описание системы (Назначение системы, Режимы работы системы, Ключевые возможности, Основные условия, Основные ограничения, Пользовательские характеристики, Предположения и зависимости, Операционные сценарии)
3. Возможности систем, ограничения и условия

3.1 Физические (конструктивные, прочность, долговечность, адаптируемость, экзогенные условия (относящиеся к окружающей среде)

3.3 Характеристика системы (эффективность, производительность)

3.3 Защищенность и безопасность системы

3.4 Управление информацией

3.5 Системные операции (человеческие факторы, ремонтопригодность, надежность)

3.6 Политика и регулирование

3.7 Жизненный цикл самообеспечения системы

4. Интерфейсы системы

По типам требований можно выделить 6 групп: функциональные требования, ограничения, требования к качеству (включая требования к безопасности), сценарии использования, бизнес-требования и требования к процессам жизненного цикла продукта, включающие административно-организационные требования.

В работе [14] предложен пример декомпозиции функциональных требований и ограничений на 6 уровней в соответствии с вложенными функциями:

1. функциональные требования заказчика и пользователя, а также ограничения, накладываемые системами в операционном окружении и внешними обеспечивающими системами, находящимися вне площадки объекта;
2. требования и ограничения на потоки веществ, энергии и информации, требования к потокам с надсистемой и окружающей средой;
3. набор требований, но уже к элементам объекта, структурно входящим в него;
4. условия и ограничения на выбор материалов, ограничения, вызванные дополнительными воздействиями реализуемых физических эффектов на элементы исследуемого объекта и на окружающую среду, а также ограничения на энергопотребление, информацию и т.д.;
5. дополнительные требования по массе, габаритам, компоновке и другим параметрам, свойственным используемым агрегатам, способам и средствам связи элементов и т.д. унификации, условиям эксплуатации, транспортирования и хранения, сроку окупаемости;
6. набор требований по выбору оптимальных параметров исследуемого объекта, запасам прочности, устойчивости, надежности, серийности, используемому технологическому оборудованию, взаимозаменяемости, стандартизации и т.д.

К экономическим или бизнес – требованиям относятся: эксплуатационные издержки, капитальные затраты, стоимость продукции, стоимость топливного цикла, финансовые (инвестиционные) требования и т.д.

Требования к качеству можно декомпозировать на следующие:

- Требования к безопасности и охране окружающей среды
 - » Ядерная и радиационная безопасность
 - » Стойкость к внешнему воздействию (внешний пожар, землетрясение, ураган (смерч), наводнение или цунами, извержение вулкана, падение самолета, терроризм, магнитные бури и т.д.)
 - » Уязвимость от внутренних факторов (отказ системы по общей причине, отказ элемента или подсистемы, пожар на площадке и в помещениях энергоблока)
 - » Уязвимость к человеческому фактору (намеренное воздействие (саботаж, терроризм), ошибка персонала, административная структура управления)
- Требования к надежности
 - » Временные показатели (время восстановления, назначенные ресурс, срок службы и хранения, наработка до отказа, наработка между отказами)
 - » Комплексные показатели надежности (коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования)
 - » Показатели безотказности (вероятность безотказной работы, гамма-процентная наработка до отказа, интенсивность отказов, средняя наработка до отказа)
 - » Показатели долговечности (средний ресурс, средний срок службы)
 - » Показатели ремонтопригодности (вероятность восстановления, интенсивность восстановления, среднее время восстановления, средняя трудоемкость восстановления)
- Требования к климатическому исполнению
- Требования к категории качества исполнения
- Требования к классу безопасности

Примерами требований к сценариям использования (режимам) могут быть требования:

- » к режимам пуска и останова;
- » к режимам аварийного останова;
- » к противоаварийному управлению;
- » к управлению тяжелыми авариями;
- » к регулированию частоты сети;
- » к режимам отпуска тепла;
- » и т.д.

Отдельно надо выделить требования к процессам и административные и организационные требования:

- Требования к процессам
 - » Требования к процессам контроля и управления
 - » Требования к процессам наблюдения и мониторинга
 - » Требования к процессам сервиса, тестирования, технического обслуживания и управления надежностью
 - » Требования к процессам обеспечения качества
 - » Требования к процессам вывода из эксплуатации
 - » Административные и организационные требования
 - Требования к обеспечивающим системам и системам в операционном окружении
 - Требования к кодам и стандартам по безопасности
 - Требования к интерфейсу с окружающей средой
 - Требования к интерфейсу с внешними системами

Можно сделать оговорку, что деление это условно и только для упрощения обращения с требованиями. Например, с одной стороны, требования к безопасности можно отнести и к ограничениям, так как, по сути, они выставляют ограничивающие предельные параметры для АЭС, с другой стороны, требования к системам безопасности можно отнести к функциональным требованиям выполнения функции «обеспечение безопасности», с третьей стороны, их можно отнести к требованиям обеспечения качества, так как цели этих категорий совпадают.

По способу верификации в информационной модели все требования разделяются на два класса. К первому относятся текстовые требования, которые не содержат численного критерия выполнимости требования, а значит, требуется чисто экспертная (качественная) оценка его выполнимости со стороны эксперта. В случае простого (несоставного) требования его верификация проводится посредством экспертного анализа специалиста. Если же требование более высокой иерархии может быть декомпозировано на несколько более низких по уровню таким образом, чтобы сумма составляющих равнялась исходному, его верификация осуществляется проверкой выполнения всех вложенных требований более низкого уровня. Этот процесс может быть частично автоматизирован, однако экспертный анализ и в этом случае является определяющим.

Ко второму классу относятся параметрические требования, которые содержат численный критерий и математическое условие (больше, меньше, равно) выполнимости требования, и верификация такого требования возможна через аппарат сравнения численного параметра требования с параметром из базы данных проекта энергоблока, а результат верификации автоматически вносится в БД.

Наиболее известными системами управления требованиями на сегодняшний день являются DOORS фирмы IBM и IRQA фирмы Visure Solution. Основными недостатками этих систем является их оторванность от базы данных проекта и трудности при создании интерфейсов с этими системами для организации автоматизированного процесса верификации и валидации проекта. Поэтому многие фирмы, поставщики CAD, PLM, PDM систем предлагают собственные системы управления требованиями, с меньшим функционалом работы с требованиями, но с встроенной системой верификации и валидации. Примером могут служить Requirements TeamCenter от Siemens PLM Software и Requirements Central от Dassault Systemes.

Жизненный цикл требований идет параллельно жизненному циклу изделия: начинается от замысла и заканчивается выводом из эксплуатации. Ошибочно мнение, что написали и утвердили техническое задание, и на этом работа с требованиями закончена. Каждая стадия проекта формирует свой набор требований: на стадии пуско-наладки уточняются характеристики систем и уточняются требования, стадия эксплуатации, как самая длительная в жизненном цикле, формирует пласт опыта эксплуатации, на базе которого создаются требования к оптимизации эксплуатации, модернизации, требования учета опыта эксплуатации в новых проектах, и так вплоть до завершения стадии вывода из эксплуатации.



Рис. 1 Совокупность 5 структур с организацией единого справочника на базе ISO 15926



Рис. 2 Функциональная и геометрические структуры, включая структуру номенклатуры оборудования

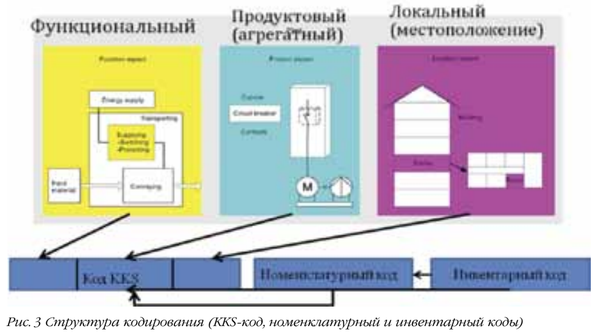


Рис. 3 Структура кодирования (KKS-код, номенклатурный и инвентарный коды)

Функциональная структура

Функциональная структура должна разрабатываться на базе функционального анализа [14] и логического проектирования [13]. Естественно, что для сохранения структуры требуется кодирование ее элементов. Кодирование на функциональном принципе используется в стандарте KKS и более новой версии стандарта ISO 81346 [8]. Очень удобно использовать функциональную классификацию стандарта для построения функциональной структуры АЭС. На рис. 2 предложен подход подобного построения (функциональный аспект): площадки АЭС, энергоблоки, функциональные блоки (например, оборудование, прикрепленное к цехам на АЭС), функциональные группы систем, технологические (электрические, управляющие) системы, единицы оборудования (агрегаты). Стандарт также дает правила классификации и для геометрической структуры (локальный аспект, см. рис. 2,3). Для классификации единиц оборудования (агрегатов) можно использовать правила классификации по продуктовому аспекту (см. рис. 3). Так как в проекте может использоваться в разных системах однотипное оборудование, то целесообразно иметь и структуру каталожной информации, чтобы не дублировать информацию в функциональной структуре, а иметь только ссылку на элемент структуры каталога проекта (см. рис. 2). Информация в каталоге проекта должна поступать из отраслевого каталога и периодически актуализироваться.

При проектировании сначала создается виртуальный прообраз единицы оборудования в формате набора физических параметров, так называемые исходные технические требования (ИТТ). Набор параметров ИТТ совпадает с набором параметров в каталоге, поэтому выбор номенклатуры на позицию в проекте может быть автоматизирован даже при использовании конкурсной процедуры закупок. Как только выбор произведен, можно присвоить номенклатурный код позиции проекта, закодированной в KKS или ISO 81346 [11]. После формирования заказа и изготовления на заводе единице оборудования присваивается заводской номер. При поступлении реального оборудования на склад оно кодируется инвентарным кодом и каждой позиции KKS приписывается инвентарный код единицы оборудования. Если KKS и номенклатурный коды не меняются на жизненном цикле АЭС (могут меняться только при модернизации или изменении проекта), то инвентарный код, приписываемый позиции KKS, меняется при замене или перемещении оборудования, и информационная модель должна это учитывать при моделировании жизненного цикла единицы оборудования.

Стандарт ISO 81346 [11], по сути, задает некий шаблон функций и подфункций и соответствующих им систем и подсистем, и вы должны только подставить в шаблон требуемые параметры. Безусловно, в структуре электронных моделей должны быть предусмотрены и ссылки на текстовые документы, эти документы, как впрочем и электронные, удобно кодировать в соответствии со стандартом ISO 61355 [12] (см. рис. 2), который задает структуру документов.

Структура отдельных элементов АЭС также должна быть описана в информационной модели. В этом случае можно воспользоваться классификаторами, используемыми в машиностроении. Примерами могут быть:

- Классификатор ЕСКД (ОК 012-93) разработан в качестве информационной части ГОСТ 2.201-80 ЕСКД для обозначения изделий и конструкторских документов машиностроения и приборостроения класса 30 «Сборочные единицы общемашиностроительные».
- Технологический классификатор (ТКД, ОК 021-95) деталей машиностроения и приборостроения при неизменных основных принципах его построения охватывает детали всех отраслей промышленности основного и вспомогательного производств и является логическим продолжением и дополнением классов деталей Классификатора ЕСКД (классы 71, 72, 73, 74, 75, 76).

ОК 022-95 – Общероссийский технологический классификатор сборочных единиц машиностроения и приборостроения (ОТКСЕ) входит в состав Единой системы классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации (ЕСКК) Российской Федерации.

Детализация структуры должна отталкиваться от технологических потребностей. Если, например, сосуд изготавливается из обечаек, то в структуре обязательно должны присутствовать объекты с соответствующими свойствами, описывающие обечайки, сварные швы, наплавки с набором атрибутов, описывающих свойства этих объектов. Все объекты должны быть

классифицированы и закодированы в единой системе уникальным неповторяющимся кодом.

Структура деятельности и работ (WBS)

Структура деятельности и работ может базироваться на 25 практиках (укрупненных процессах), описанных в стандарте ISO 15288 [3]. Так как указанный стандарт не является стандартом прямого действия, требуется дальнейшая детализация процессов до уровня практического использования. Четыре верхних класса определены в стандарте как:

- Процессы согласования или контрактные процессы (закупки, поставки)
- Организационные процессы (управление инфраструктурой, ресурсами, портфелем проектов, качеством, моделью жизненного цикла)
- Процессы проекта (планирование, оценка и контроль, управление информацией, конфигурацией, риском и решениями)
- Технические процессы (управление требованиями, системная архитектура, интеграция, включающая изготовление, строительство и монтаж, верификация и валидация, ввод в эксплуатацию или пуско-наладка, эксплуатация, ТОиР, модернизация, вывод из эксплуатации)

МАГАТЭ несколько иначе группирует управление ресурсами, объединяя в этот класс и управление информацией из процессов проекта и управление интеллектуальной собственностью и инфраструктурой. Можно предложить выделить отдельную группу практик (процессов) управления ресурсами, куда включить все перечисленные выше практики: управление инфраструктурой, человеческими ресурсами, управление информацией и управление интеллектуальной собственностью.

Возникают некоторые сложности с некоторыми технологическими процессами, которые могут фигурировать в разных практиках, например, процессы сварки или монтажа применимы и в практике интеграции (строительстве, монтаже), так и при модернизации, ТОиР и выводе из эксплуатации, поэтому в структуру «технические процессы» должен быть добавлен класс «технологические процессы», включающий, например, строительные операции, монтаж, сварка, пайка и т.д. На каждой стадии жизненного цикла энергоблока применим свой специфический набор процессов, однако структура всех процессов может быть единой для всех стадий. В этом случае можно описать в единой структуре все процессы в информационной модели и использовать на всех стадиях, все время добавляя требуемые процессы и корректируя уже описанные. Однако, тема структуры работ необъятна, и в рамках одной статьи все проблемы описать нельзя.

Организационная структура

Организационную структуру предприятия (организации) описывает стандарт ГОСТ Р ИСО 15704-2008 [15], который предназначен для определения требований к архитектурам и методологиям предприятия (enterprise-reference architectures and methodologies). Стандарт нацелен на решение задач трех типов: создание предприятия, его реструктуризация и изменение и ориентирован как на людей, так и на технологии. В качестве приложения в стандарт включена обобщенная стандартная архитектура предприятия и методологии GERAM (Generalised Enterprise Reference Architecture and Methodology). Концепции и правила для модели организации описаны в ГОСТ Р ИСО 14258-2008 [16].

Международные стандарты определяют Предприятие как «группу организаций, разделяющих установленные задачи и цели по предложению продукции или услуг, или того и другого [16]».

Архитектура предприятия – «Описание (модель) основного устройства (структуры) и связей частей системы (физического или концептуального объекта или сущности)»[15]. Архитектура предприятия затрагивает управление знаниями и процессы управления информационными технологиями (ИТ) в организации.

Архитектура предприятия может быть представлена матрицей Захмана (см. рис. 4). Каждая ячейка матрицы задает свой тип описания (модели) свойств предприятия. Вся совокупность ячеек разделена на шесть столбцов матрицы – шесть аспектов деятельности предприятия:

1. «ЧТО делается», или объекты/данные;
2. «КАК делается», или функции/процессы;
3. «ГДЕ делается», - размещение или инфраструктура;
4. «КТО делает» - люди, оргединицы;
5. «КОГДА делается» - графики событий и работ;
6. «ЗАЧЕМ делается» - стимулы, мотивы и стратегии деятельности.

Связь всех пяти вышеописанных структур возможна через описание жизненного цикла каждого объекта в структурах. Каждый объект информационной модели должен иметь фиксацию его жизненного цикла или «историю» его продвижения по стадиям жизненного цикла, то есть пройти через замысел, проектирование, изготовление, монтаж, ввод в эксплуатацию и т.д. Это означает, что функционально-логическим структурам на каждой стадии должны быть сотнесены обеспечивающие эту стадию наборы процессов из структуры деятельности и работ, таким способом обеспечивается связь вышеуказанных структур. Структура деятельности и работ через ресурсы (человеческие, материальные, интеллектуальные, финансовые и информационные) имеет связь с организационной структурой (см. рис. 1) предприятий и организаций.



Рис. 4 Матрица Захмана и шесть строк матрицы:
Ряд 1 – Контекст. Внешние требования и движущие факторы (Моделирование бизнес-функций) представление организации в окружении внешних факторов
Ряд 2 – Модель бизнеса (Модели бизнес-процессов) – представление бизнес-процессов внутри организации
Ряд 3 – Системная модель (Логические модели)
Ряд 4 – Технологическая модель (Физические модели, определение и разработка решения) – инженерное представление
Ряд 5 – Детальное представление - рабочие конфигурации - взгляд тех, кто будет выполнять отдельные работы
Ряд 6 – Работающая организация (Функционирование организации и оценка)

Заключение

«Как вы яхту назовете, так она и поплывет». Хорошо продуманная заранее структура данных будущего проекта даст многократный выигрыш на последующих стадиях, и не стоит экономить ресурсы на создании инфраструктуры данных. Не стоит уповать и на ПО известных поставщиков. Известное имя и бренд не спасут от ошибок, если изначально они были заложены в структуре данных на первых стадиях проекта. В этом случае надо выбирать поставщика ПО с гибкой системой настроек, позволяющей относительно легко создавать с нуля и модифицировать структуру уже в процессе проектирования в соответствии со стандартами, а не пользоваться лишь ограниченным спектром шаблонов, предоставляемых ПО на начальном этапе разработки. К сожалению, даже известные бренды не могут похвастать подобными свойствами и требуют коренной переделки баз данных в случае перенастроек. Опираться нужно только на современные стандарты, признанные международным сообществом, а не отдельным поставщиком ПО, при этом отслеживать последние разработки и принимать участие в разработке новых стандартов под собственные потребности.

Переход на процессы с использованием информационных технологий (ИТ) в организации требует пересмотра архитектуры предприятия и ее согласования с архитектурой ИТ-приложений. Простая закупка ПО с информационными системами приведет только к негативным последствиям. При сохранении старой структуры произойдет отторжение нововведений необученным персоналом. Более того, налаженная годами технология без использования ИТ может дать сбой при насильственном внедрении информационной системы. Но и отдавать на откуп специалисту по ИТ процесс реинжиниринга в организации еще опаснее. Как правило, специалист по ИТ хорошо знает информационную систему одного поставщика и не способен критически подойти к своему выбору и оптимальному построению информационной системы на предприятии. Здесь нужен системный инженер, имеющий знания в области системной инженерии и обладающий базовыми знаниями о возможностях и недостатках ПО различных поставщиков, а не конкретного ПО, и не мотивированный поставщиком ПО. Ну и, конечно, в процесс реинжиниринга должны быть включены не только руководители, но и ключевые работники предприятия, на которых, как правило, и держится весь успех предприятия.

Если вы провели реинжиниринг предприятия, создали информационную модель изделия, освоили практики жизненного цикла и используете их в работе, описали жизненный цикл изделия (создали модель его жизненного цикла), постоянно осуществляете анализ риска [14], то есть смотрите на два шага вперед, значит вы управляете жизненным циклом изделия, в противном случае, жизненный цикл изделия будет управлять вами, но это уже совсем другая история...

Литература. 1. ISO IEC 29148 «Управление требованиями» **2.** Элизабет Халл, Кен Джексон, Джереми Дик, «Разработка и управление требованиями», Практическое руководство пользователя (Второе издание) **3.** ГОСТ Р ИСО 152888:2005, ISO/IEC 15288:2008 (IEEE Std 15288-2008) Systems and software engineering — System life cycle processes («Системная и программная инженерия. — Практики жизненного цикла системы»). **4.** DOE-STD-1073-2003, Configuration Management, U.S. Department of Energy **5.** Next Generation Nuclear Plant System Requirements Manual, INL/EXT-07-12999, Rev. 3, September 2009 **6.** PDTR 24748:2007 Systems and software engineering – Life cycle management – Guide for life cycle management («Системная и программная инженерия. Руководство по управлению жизненным циклом»). **7.** ISO/IEC TR 24774:2007 Software and systems engineering — Life cycle management — Guidelines for process description («Программная и системная инженерия. Управление жизненным циклом. Руководство по описанию практик). **8.** ISO/IEC TR 19760:2003 Systems engineering — A guide for the application of ISO/IEC 15288 (System life cycle processes) («Системная инженерия — Руководство по применению ISO/IEC 15288 (Практики жизненного цикла системы)»). **9.** ISO/IEC 42010:2007 Systems and software engineering — Recommended practice for architectural description of software-intensive systems («Системная и программная инженерия – Рекомендованная практика архитектурного описания программоемких систем» **10.** The Method Framework for Engineering System Architectures (MFESA). Software Engineering Institute Carnegie Mellon University Pittsburgh, PA 15213, Donald Firesmith 5 March 2009 **11.** Стандарт ГОСТ Р ISO IEC 81346 «ПРОМЫШЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ, УСТАНОВКИ И ОБОРУДОВАНИЕ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРОДУКТЫ. ПРИНЦИПЫ СТРУКТУРИРОВАНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ» **12.** Стандарт ISO 61355 «Классификация и обозначение документов для станков, систем и оборудования. Часть 1: Правила и классификационные таблицы» **13.** А. А. Просвирнов, «Системная инженерия – миф или ключ к эффективности», http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=3130 **14.** А.А. Просвирнов, Т.А. Просвирнова, «Системный функциональный анализ как базис концептуального проектирования», http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=3334 **15.** ГОСТ Р ИСО 15704-2008, Промышленные автоматизированные системы. ТРЕБОВАНИЯ К СТАНДАРТНЫМ АРХИТЕКТУРАМ И МЕТОДОЛОГИЯМ ПРЕДПРИЯТИЯ. Industrial automation systems. Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies **16.** ГОСТ Р ИСО 14258-2008, Промышленные автоматизированные системы, КОНЦЕПЦИИ И ПРАВИЛА ДЛЯ МОДЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ, Industrial automation systems. Concepts and rules for enterprise models

Будут еще жертвы?

Не скажете правды, не научите на горьком опыте других, будут еще аварии, будут еще жертвы
Н.Суворов

В 2007 г. в Санкт-Петербурге вышла книга «Дело Суворова. К-429» (авторы-составители А..Г. Бабуров, З.В. Суворова), в которой собраны документальные материалы, воспоминания подводников, прошедших через аварию, записки жены командира АПЛ «К-429» – капитана I ранга Николая Суворова. Буквально за месяц до своей кончины Николай Григорьевич Мормуль, подарив мне эту книгу, предложил рассказать на страницах нашего журнала историю Николая Суворова, благодаря которому из затонувшей на глубине 40 м атомной подводной лодки «К-429» удалось спастись 104 подводникам. Хоть и с запозданием, выполняю его просьбу.

К-429. История спасения

Справка. Атомная подводная лодка «К-429», проект 670 А «Скат». Длина 104 м, ширина 9,9 м. Водоизмещение в надводном положении 4300 т, в подводном — 5500 т. Максимальная скорость 26 узлов, максимальная глубина погружения 300 м. Осадка 7,8 м. На лодке установлена атомная энергоустановка типа ОК-350 с тепловой мощностью — 89,2 МВт. Лодка способна нести ядерное оружие — 8 ракет типа SS-N-7. Г Построена в г. Горьком в 1980 г. Совершив подо льдами Арктики переход с Северного флота на Тихоокеанский, АПЛ вошла в состав второй флотилии атомных подводных лодок ТОФ. После очередного шестимесячного похода в Индийском океане в конце мая 1983 г. благополучно возвратилась в базу. Экипаж отправили в отпуск, а лодку поставили в межпоходовый ремонт. Находясь на заводе, «К-429» почему-то числилась на боевом дежурстве. Более того, имела на борту ядерное оружие и готовность в девятнадцать часов. То есть в случае необходимости лодке на сборы отводилось менее суток. Но выйти в море она вряд ли бы сумела, так как штатный личный состав находился в отпусках. А «прикомандированный» личный состав 228-го экипажа и его командир Белоцерковский не были отработаны и, следовательно, не допущены к самоуправлению кораблем. К тому же экипаж был недоукомплектован. Предписываемая боеготовность «К-429» существовала лишь на бумаге.

Вместо Питера на торпедные стрельбы

Летом 1983 г. из Москвы на Тихоокеанский флот пришел приказ о назначении командира атомной подводной лодки «К-379» капитана I ранга Николая Суворова старшим преподавателем тактики ПЛ на Высшие офицерские классы. Вместе с женой Зинаидой Васильевной он начал готовиться к отъезду в Питер. За спиной двадцать пять лет службы на Северном и Тихоокеанском флотах, десять лет командирства на АПЛ, орден «За службу Родине». В то время Н. М. Суворов был одним из лучших и опытнейших командиров на всей Камчатской флотилии. Поэтому именно на него и пал роковой выбор – идти в море на «К-429».

Рассказывает участник того похода **капитан I ранга Алексей Гусев:** «Штаб флотилии назначил и включил в план боевой подготовки АПЛ «К-429» для отработки торпедной атаки по ПЛ в дуэльной ситуации.



Командир АПЛ «К-429» — капитана I ранга Николай Суворов.

На момент включения «К-429» в план боевой подготовки лодка находилась под командованием капитана 2-го ранга Белоцерковского, проходя доковый ремонт, а сам экипаж потерял линейность и выйти в море не мог. Командир дивизии принял решение передать ПЛ экипажу Н. Суворова и придержать им отпуск. Н. Суворов выразил свое несогласие с решением командира дивизии, т. к. ПЛ к выходу в море в данный момент была не готова, но тот ему коротко сказал: «Сделай дело и гулять смело». «Я в море не пойду, – тихо и твердо ответил Суворов».

Но приказ начальника – для подчиненного закон. Отказ от выполнения официально отданного приказания – подсудное дело. Командир дивизии пригласил в кабинет начальника политотдела и повторил приказание в его присутствии. Возникла пауза, которую начпо заполнил своим комментарием: «Откажетесь от выхода – через двадцать минут соберу парткомиссию. Положите на стол партбилет, вместе с погонами».

Суворов тяжело поднял ладонь к козырьку фуражки: «Есть выйти в море». Угрозой отмены приказа о его переводе и исключением из рядов КПСС начальство Суворова принудило вступить в управление АПЛ «К-429» и выйти на ней в море.

Доводы Суворова, что сборный экипаж к выходу в море не готов, командование дивизии и флотилии во внимание не приняли. С утра 23 июня начали собирать экипаж «с миру по нитке». На подготовку оставалось менее суток, намного меньше, чем предписывали инструкции, регламентирующие подготовку такой АПЛ к выходу в море. Со столь разношерстным экипажем запрещалось даже переходить от пирса к пирсу. Чтобы ввести такой сборный экипаж в первую линию, требовались месяцы.

О причинах трагедии 1983 г. в своей книге «SOS из пучины» рассказал **контр-адмирал Валерий Поливанов**:

«В срочном, если не сказать пожарном, порядке приступили к формированию сборного экипажа для выхода «К-429» в море. В него вошли: 47 человек из 379-го экипажа, остальные 73 – из экипажа Белоцерковского – основного экипажа «К-429» и других экипажей. В море вышла группа «штаба дивизии» в составе четырёх человек. Это были офицеры с других лодок, на которых возложили обязанности флагманских специалистов, так как штаб дивизии в полном составе во главе с командиром дивизии убыл на плавбазе «Иван Кучеренко» во Владивосток... Таким образом, на борту лодки оказались 120 человек, при штатной численности 87 (превышение почти на 40%). В их числе находились командиры двух экипажей Суворов и Белоцерковский и два командира БЧ-5 их экипажей – Б. Е. Лиховозов и А. Б. Маркман.

В тот же день 23 июня 1983 г. лодка вышла из базы. **Капитан 1 ранга Н. М. Питулайнин**, в то время служивший на Камчатке, позже рассказывал, что после межпоходового ремонта корабль передали смежному экипажу всего за три часа! Прием-передача носила чисто формальный характер. Чаще всего о состоянии того или иного механизма принимающий ограничивался сообщением, кто передавал и что он работает нормально. Проверку лодки на герметичность перед выходом в море не произвели, что уже само по себе факт беспрецедентный.

С чем была связана столь невероятная суета и спешка? Оказывается, в масштабе флотилии и дивизии не был выполнен план боевой подготовки. Для поддержания установленного процента боеготовых сил шли на любые меры. На предстоящих торпедных стрельбах (их должен был выполнить начштаба флотилии) «К-429» хотели использовать в качестве мишени. А, кроме того, «отстажировать» на ней командира Белоцерковского с 228-м экипажем, укомплектованным едва наполовину.

Не удалось найти очень нужного для подводного корабля специалиста – старшину команды трюмных, человека, чьими руками погружается подводный корабль и всплывает. Трюмный из экипажа Суворова уехал на родину хоронить брата. А в экипаже Белоцерковского эта должность была вакантной. Никто из соседей не хотел оставаться без столь ценного специалиста. Пришлось с гауптвахты забирать мичмана Соболева, по специальности техника КИП общекорабельных систем, но в море по готовности № 2 он исполнял обязанности старшины команды трюмных. Так мичман Соболев оказался за пультом «Ключ», с которого идет управление системой всплытия и погружения, а также контроль закрытия забортных отверстий.

Из ста двадцати моряков, собранных с бору по сосенке, половину Суворов видел впервые и, разумеется, не мог знать, кто из них как подготовлен.

Будучи человеком чрезвычайно пунктуальным и обстоятельным, журнал готовности корабля к выходу в море Суворов не подписал. Ответственность за «добро» на выход «К-429» взял на себя оперативный дежурный. Также в силу своей предусмотрительности вместо четырех боевых торпед Суворов выгрузил пять, принял же четыре учебные (практические). Таким образом, на стеллажах в носовом отсеке оставалось свободным одно место на тот случай, если одна из торпед не сработает как надо и ее придется извлекать из аппарата.

Но разве предусмотришь всё в столь авантюрном походе?

Состояние «К-429» перед выходом в море

Чужой корабль – темная лошадка. А подводные лодки вообще весьма разнохарактерны, у каждой свои особенности: одна легко управляется, но плохо «слышит», другая с трудом «заглядывается» под воду, третья от рождения невезучая. К невезучим относилась и «К-429». В марте 1973 г. на ней произошло частичное затопление реакторного отсека. В 1975 г. при продувании цистерн была разрушена ЦГБ № 13. И даже после тяжелой аварии 1983 г., после восстановительного ремонта, который обошелся казне СССР в триста миллионов рублей, 13 сентября 1985 г. «К-429» затонула у заводской стенки в акватории судоремонтного завода в Большом Камне в результате нарушений требований по живучести. По счастью, тогда никто не погиб.

Уже после подъема лодки со дна бухты Сарannой Н. Суворов сверху донизу облазил корабль, пытаясь найти причину аварии. Нашел. Для этого понадобилось поднять ремонтные ведомости, которые были составлены инженером-механиком перед постановкой «К-429» в судоремонтный завод. Выяснилось, что виной аварийного затопления четвертого отсека АПЛ была неисправность блока логики в системе дистанционного управления клапанами вентиляции. На бытовом примере это можно пояснить так: вы открываете кран на кухне, а в это время срабатывает душ в ванной. Или включаете телевизор, а у вас вдруг начинает греться электроплитка. У приборов ведь тоже «крыша иногда едет». Для штатного механика «К-429» такой дефект новостью не был. На боевой службе во время погружения он ставил в четвертый отсек матроса-наблюдателя, который не давал сработать «зацикленной» команде. Однако механика экипажа Суворова об этом не предупредили. Более того, рукой штатного механика блок логики из ремонтной ведомости был вычеркнут. Почему? Отладить его могли только специалисты из Киева. Но лететь на Камчатку в разгар сезона отпусков им не хотелось. Чтобы закрыть невыгодную заводу позицию, штатный механик и вычеркнул злополучный блок, объяснив, что лодочный мичманумелец «подогнул рычажок», и прибор заработал как надо. Этот «рычажок» и стоил жизни четырнадцати подводникам.

Все очень спешили…

Капитан 1-го ранга Алексей Гусев, который был старшим на борту в том походе, писал: «Подводная лодка следовала в район боевой подготовки (БП) «К-021» с глубинами до 2000 м. Перед районом БП мы должны были войти в бухту Саранная с глубиной 40 м и отдифферентовать лодку... Руководитель дуэльной стрельбы контр-адмирал О. Ерофеев предложил следовать мимо бухты сразу в район «К-021». Но Суворов отказался от рискованного предложения».

Вахтенный офицер **капитан 3-го ранга В. Ледовской** стоял в тот момент на мостике рядом с Суворовым: «Я задал вопрос командиру: «Где будем дифферентоваться – в районе дифферентовки или сразу в полигоне стрельбы?» Он ответил: «Только в районе дифферентовки. Все должно быть по плану». В вопросах выполнения планов он был педантичным человеком».

Сам **Суворов** рассказывал об этом эпизоде так: «Ерофеев вызвал по УКВ старшего по борту Гусева и приказал: «Вперед!». Капитан 1-го ранга Гусев передал мне распоряжение начштаба и сказал: «Решай сам, командир». Я ответил: «Буду действовать по плану. Экипажа не знаю. Надо проверить». И передал по радио: «Погружаюсь на один час».

Итак, именно Суворов настоял на своем: прежде, чем выходить на большие глубины, провести, как требует того инструкция, дифферентовку, то есть проверить и отладить плавучесть и остойчивость лодки под водой. Тем более после ремонта в заводе и загрузки практических торпед. Будь он послабее характером, поддайся адмиральскому нажиму, и «К-429» могла безвестно сгинуть в океанской бездне.

Дифферентовка

В бухте Саранной, где глубина составляла 45 м, заняли точку погружения. Командир дал радиограмму в штаб и на торпедолов О. Ерофееву, получил квитанцию. Приняли главный балласт, кроме средней группы цистерн. Осмотрелись, из отсеков поступили доклады: «Замечаний нет!». Стали заполнять среднюю группу цистерн главного балласта – порциями в три приема. После приема третьей порции лодка камнем пошла ко дну. Позже выяснилось, что корабль имел отрицательную плавучесть в 60 тонн. То есть вес подводной лодки был на 60 тонн выше расчетного. В центральном посту все были «слепые». Как оказалось, глубиномеры, были отключены. Об этом догадались только тогда, когда лодка легла на грунт. Подводникам повезло, что их корабль затонул именно в этом месте. Легли бы на грунт метров на десять мористее, и «К-429» сорвалась бы с обрыва берегового шельфа на запредельную глубину в пятьсот метров.

Командиром лодки было принято решение о всплытии. Суворов отдал команду продуть главные балластные цистерны. По этой команде в заполненные водой балластные цистерны подают под высоким давлением сжатый воздух, закрыв предварительно клапаны вентиляции. Воздух должен был вытеснить воду, а лодка всплыть. Но и здесь пресловутый человеческий фактор сыграл свою недобрую роль. Не предупрежденный об особенностях дистанционного управления на «К-429» новый оператор вместо того, чтобы закрыть клапаны вентиляции, закрыл кингстоны. Вместо того, чтобы вытеснять воду, воздух уходил прямиком наружу. А корпус постепенно заполнялся водой.

Вскоре вышло из строя все электрооборудование, оказался обесточен и частично затоплен центральный командный пункт. Клапаны вентиляции удалось закрыть вручную только ночью следующего дня. Выпустить аварийный буй, подающий акустические и радиосигналы с сообщением о бедствии, не удалось. Во избежание отрыва буй был намертво приварен к корпусу лодки. Позже оказалось, что точно так же приваренной к корпусу была и всплывающая камера, предназначенная для экстренной эвакуации экипажа. Огрехи, которые у пирса казались командованию незначительными, в море оказались смертельными.

Драгоценный воздух высокого давления уходил в океан вместо того, чтобы вытеснять воду из цистерн главного балласта. Рев бесполезно уходящего воздуха был слышен во всех отсеках. «Стоп дуть!» – крикнул Суворов. Но через минуту воздух высокого давления снова забурлил в цистернах, вырываясь наверх. Это из первого отсека пытались самостоятельно – без команды! – продуть главный балласт, не зная, что балластные цистерны открыты. Суворов схватил телефонную трубку. После крепких слов колонку продувания цистерн в первом перекрыли. Там, в первом отсеке, оставались еще один командир и еще один инженер-механик, Ю. Белоцерковский и А. Маркман. Они шли на борту «К-429» в качестве пассажиров.

Была дана команда прекратить продувание и связаться с отсеками по телефону. Но тут из четвертого отсека перескочил в третий весь мокрый мичман Лещук и крикнул: «Отсек топит!». Лещук рванул рубильник, обесточив корабль, и скрылся в аварийном отсеке. Еще несколько секунд и пульт полыхнул бы электрическим пламенем. Мичман спас четвертый отсек от пожара, но не мог спасти его от затопления.

Потом, когда «К-429» подняли на поверхность, труп мичмана Лещука нашли у переборочного люка. До последних секунд он держал рычаг кремальеры, навалившись на него всем телом. Пока Лещук держал носовую переборочную дверь, приписные матросы-ученики бежали через кормовую дверь в смежный – реакторный отсек. Перепуганные ревом воды, они бежали столь стремительно, что забыли загерметизировать за собой переборку. Следом за ними, укрывшимся в шестом отсеке, в реакторный отсек хлынула забортная вода.

Но все это узналось много позже, а тогда Суворов и Гусев принимали в центральном посту доклады из первого, второго, третьего отсеков о том, что сверху из системы вентиляции хлещет вода. Систему вентиляции носового кольца быстро перекрыли, о чем и доложили. Но из четвертого электротехнического отсека никто не отзывался. Хуже того, стальная переборка между четвертым и третьим отсеками похолодела и покрылась крупными каплями конденсата. Четвертый отсек был затоплен вместе с четырнадцатью находившимися в нем моряками. Четверо офицеров, шестеро мичманов, трое старшин и один матрос приняли подводницкую смерть мужественно, не покинув своих боевых постов. Двое капитан-лейтенантов до последних мгновений жизни намертво сжимали манипуляторы забортных захлопок. Тогда еще никто не знал, что вода заполнила и смежный с ним пятый реакторный отсек.

Прекратили дуть балласт, осмотрелись, оказалось, лодка лежит на глубине 45 метров с креном 15 градусов и дифферентом 0.5 градуса на корму. Вдруг погас свет, отключились приборы, в том числе пульт управления общекорабельными системами. Включилось аварийное освещение. По громкоговорящей связи и телефону запросили все отсеки. Доложились все кроме четвертого.



АПЛ «К-429»

Надо было как-то всплывать. В центральном посту личный состав на боевых местах. Начальник штаба дивизии Гусев, командир Суворов, командир БЧ-5 стали соображать, что делать дальше. Попытки порциями продувать балласт вручную результатов не дали.

Подводная лодка лежала мертвой глыбой, выйдя из подчинения людей. По переборке отсека струились капли конденсата, подтверждая, что за этой стальной перегородкой находится 420 тонн холодной морской воды под давлением четыре с половиной килограмма на квадратный сантиметр, убившей четырнадцать подводников, не покинувших свой боевой пост.

От воды, попавшей в трюм центрального поста, взорвалась аккумуляторная батарея, вышло из строя жизненно важное оборудование и системы управления, появились смертельно опасные газы (СО). Командир перевел управление кораблем во второй отсек и приказал всем покинуть центральный. Логично было предположить, что через час лодку начнут искать, так как именно это время нахождения под водой было указано в шифровке при погружении. Через час на торпедолове должны были встревожиться и объявить тревогу. От попавшего в беду экипажа требовалось, прежде всего, найти способ оповестить о себе. Для этого предусмотрены штатные аварийные буи с радиопередатчиком, телефоном и светосигналом. Эти буи часто терялись в море, срывались волной. За это наказывали не конструкторов, а боцмана и командира. Чтобы упростить организацию службы и избежать наказания, их намертво приваривали к корпусу. Все знали и закрывали на это глаза. Таких буев на ПЛ два, в носу и корме. Отдаются они изнутри прочного корпуса. Поэтому и на аварийной АПЛ «К-429» аварийные буи не всплыли, отдать их не удалось.

В первом отсеке, где старшим оказался командир 228-го экипажа, царила паника. Белоцерковский, который «держал» подводную лодку на заводе в боевом дежурстве и готов был через 19 часов после сигнала уничтожить любого потенциального противника, без приказания центрального поста, самовольно готовил к всплытию всплывающую спасательную камеру (ВСК). Но она тоже была намертво приварена. Слишком большая была уверенность в том, что у нас на флоте аварии не может быть. Впрочем, в любом случае воспользоваться камерой не смогли бы: лебедочное устройство не работало.

Постоянное прослушивание горизонта ничего не давало, их явно никто не искал. Томительные часы ожидания длились невыносимо долго. «Как ни парадоксально это звучит, но оперативная служба, похоже, потеряла лодку,– изумляется контр-адмирал В. Поливанов. Перед дифферентовкой Суворов донес, что погружается на час, но прошло уже несколько часов, от него никаких докладов не поступало, но никого это почему-то не беспокоило». К утру Суворов принял решение послать на поверхность разведчиков. Добровольцами вызвались мичманы Николай Мерзликин и Михаил Лесник. Выход решили осуществлять через торпедный аппарат. Чтобы это сделать, надо было сначала из аппарата извлечь торпеду. А поскольку система гидравлики не работала, тащить пришлось вручную. Никаких забортных шумов, которые свидетельствовали бы о том, что наверху знают о постигшей лодку беде, не было.

Мичман Лесник рассказывал: «Мы все делали, как учили, и всплыли на поверхность. Но я задел за острую железяку и распорол гидрокомбинезон. Сразу намок. Холодом прихватило. Так и плыл к берегу, согреваясь только тем, что изо всех сил работал руками и ногами. Рядом был Коля Мерзликин. Но чем он мне мог помочь?

Мы еще хотели вытащить наверх рацию Р-105, чтобы сразу с поверхности дать сообщение в базу. Но она была очень тяжелой. К тому же не держала 40-метровой глубины. Так и оставили ее в отсеке. Плыл к берегу несколько часов в прорваненном костюме. Задубел весь...».

В точке погружения «К-429» всплывших разведчиков никто не встретил. По великой случайности гонцов с затонувшей лодки заметил малый противолодочный корабль МПК-178, который выходил в море для обеспечения торпедных стрельб по надводной цели. Противолодочники – народ бдительный, и потому сразу же решили, что имеют дело с иностранными подводными диверсантами, которые орудуют на подступах к базе атомных подводных лодок. Им и в голову не могло прийти, что это свои. Подойдя к барахтающимся подводникам поближе, они стали совещаться, как лучше брать «диверсантов».

Слава Богу, до превентивной стрельбы дело не дошло. Но даже когда мичманов подняли на палубу МПК-178, сняли с них легководолазное снаряжение, моряки долго не хотели верить их докладам о затонувшей лодке. И только когда мичман Мерзликин вручил командиру корабля донесение, подписанное Гусевым, «он, забыв про нас, убежал в рубку связи». В конце концов, командир корабля связался со своим начальством. Начальство запросило командование Камчатской флотилии – тонули ли у вас подводные лодки в заливе? Вот таким образом в штабе флота узнали, что погрузившаяся для дифферентовки атомная подводная лодка затонула. Флотилия и ее оперативная служба зашевелились. После двенадцати часов пребывания на дне экипаж услышал, наконец, щелчки гидролокатора, дробью рассыпавшиеся по корпусу ПЛ, и шлепанье винтов над головой. К исходу первых суток к затонувшей подводной лодке один за другим стали подходить спасательные суда СС-38, СС-83, ВМ-117, СКР «Сторожевой». Подошла и подводная лодка того же проекта, что и «К-429». В ее отсеках должны были проходить декомпрессию те, кому удастся выйти на поверхность. На третьи сутки над затонувшей подводной лодкой собрались почти все наличные спасательные силы Камчатской флотилии.

Когда над головами «суворовцев» зашумели винты надводных кораблей, а по звукоподводной связи послышались запросы спасателей, у подводников забрезжила надежда остаться в живых. Спасатели наладили связь с лодкой. Правда, отвечать на хорошо слышимые через прочный корпус вопросы приходилось ударами кувалды. Разумеется, на атомоходе были предусмотрены более современные средства связи. Были и два аварийно-сигнальных буя с встроенными телефонами. Но по закону подлости ни один из них так и не всплыл. Кормовой буй можно было выпустить только из пятого отсека, который оказался затопленным, а носовой, едва капитан 3-го ранга Трофимов стал освобождать его от крепления в гнездах, как проржавевший шток привода запорного устройства, не выдержав работы на скручивание,– сломался. Но даже если бы удалось выпустить буи на поверхность, толку от них было бы мало: радиопередающие устройства сняли на заводе, поскольку в прошлой автономке их залило соленой водой, по той же причине срезали и трос-кабель кормового буя.

Вспоминает старшина команды гидроакустиков **мичман В. Гладышев:** «Где-то на вторые сутки взорвалась аккумуляторная батарея первого отсека. Взрыв был намного сильнее, чем в третьем отсеке. В момент взрыва давлением воздуха, немного отжало переборочную дверь между первым и вторым отсеками и по ее периметру наблюдался голубоватый ореол пламени. Опять была объявлена аварийная тревога, переборочную дверь в первый отсек задраили и заклинили, личный состав первого отсека боролся за живучесть...»

Для оказания помощи пришел старенький спасатель «СС-38» проекта 532, переоборудованный из тральщика проекта 264. Операторы спасательного колокола СК-59 пристыковаться к комингс-площадкам аварийных люков ПЛ не могли из-за недостаточной глубины и крена лодки. Решили выводить подводников из АПЛ методом самостоятельного выхода через торпедные аппараты по 4 человека – максимум, что позволяет один торпедный аппарат. Водолазам-спасателям оставалось только поддерживать жизнедеятельность экипажа вентиляцией отсеков, подавать на подводную лодку недостающее снаряжение, встречать выходивших подводников из торпедных аппаратов и сопровождать их на поверхность.

Вместо штатных 87 человек на борту вышло в море 120. Эти лишние 33 человека считались проходящими стажировку, и дыхательными аппаратами для них никто не запасся. Кроме того, часть аппаратов осталась в четвертом отсеке. Многие подводники не умели пользоваться индивидуальными спасательными аппаратами, хотя в книжках «боевой номер» запись о сдаче зачетов и прохождении практики имели место быть. Но и у спасателей ТОФ не всё было в порядке. Из подаваемых ими на ПЛ баллончиков некоторые оказались пустыми, в нужную минуту не нашлось тросов, не работали компрессоры. Их пришлось доставлять срочно самолетом от дорожных ремонтников. Устройство лодки толком никто не знал, поэтому на ходу по чертежам объяснялись, что им делать. Вскрыли лючок, через который в лодку хлынула забортная вода, а не сжатый воздух. Личный состав лодки снова приступил к борьбе с поступающей водой: дырку, открытую водолазами, в носовой, гонцов забили деревянной пробкой. «Ради бога,– отстукивали подводники «морзянку» кувалдой по корпусу. Ничего не трогайте, мы сами...».

Многие из подводников оказались не готовы к предстоящему испытанию.

Капитан 1-го ранга Н. М. Суворов:

– Мы сообщили спасателям, что будем выходить через торпедный аппарат. Я велел проверить индивидуальные дыхательные аппараты, и тут выяснилось, что выходить в них нельзя: из ста комплектов только десять содержали в баллончиках кислород! Некоторые маски были рваные... Сказывалось то, что лодка после пятимесячного похода не прошла положенного ремонта и переоснащения. Попросили водолазов передать нам баллончики через торпедный аппарат. Через какое-то время они сумели это сделать.

Только под вечер я начал выпуск людей. Всплывали по четыре человека – ровно столько умещались в трубе аппарата. Из кормовой отрезанной от нас части корабля подводники выходили через аварийно-спасательный люк десятого отсека. Там у них вскоре случилась беда: молодой матрос за два метра до поверхности запутался ногой в буйрепе – тросе, по которому выходили моряки из кормы. Парень погиб от переохлаждения. Он был приписным. Мои люди вышли все. Сказались былые фактические тренировки. Ведь те же легководолазные тренировки можно было быстро и без хлопот пройти за бутыль «шила». Поставили всем в журнале зачет и свободны. Я же своих гонял через башню. Они всплывали у меня, как миленькие. И вот пригодилось...».

Суворов в точности выполнял завет своего великого однофамильца: тяжело в учебе, легко в бою. Для всех ста двух подводников, сумевших преодолеть огонь, стальные трубы и воды сорокаметровой толщи, это испытание было самым настоящим боем. В результате всплытия погибли два человека. Молодой матрос Синяков погиб прямо в торпедном аппарате из-за сердечной недостаточности. Матрос Закиров запутался в буйрепе и скончался от переохлаждения.

На спасательном судне уже находился сам Главнокомандующий ВМФ С. Г. Горшков. Пришла еще одна подводная лодка, но организация спасения не улучшилась.

Четверо суток не спал Суворов, требуя баллонов и исправных аппаратов ИДА, подбадривал слабых. Четверо суток выходили потерпевшие подводники через торпедный аппарат и кормовой люк. Главком написал им записку, которую доставили на ПЛ вместе с аварийно-спасательным имуществом и пищей: «Товарищ Суворов, товарищ Гусев, я восхищаюсь Вашими действиями, прошу принять все меры к спасению личного состава». Содержание записки Суворов довел до каждого, в кормовые отсеки по телефону, в носовых – персонально. «Держитесь,– говорил командир,– наверху нас ждет сам Главнокомандующий».

Настоящим героем проявил себя мичман В. Баев. Он спас 22 человека. Всем, кто оказался рядом, помог выйти: привел в чувство, надел и включил аппараты, силой вытолкнул наверх. Свой аппарат отдал кому-то. Сам он из кормового отсека вышел последним. Именно благодаря ему впоследствии лодку удалось поднять. Проще всего было затопить отсек и выходить через шлюзовую трубу аварийного люка. Но тогда подъем лодки с грунта значительно бы затруднился. И главнокомандующий Военно-морским флотом Горшков попросил мичмана так, как только он умел просить: «Сынок, если сможешь выйти, не затапливая отсек,– выходи».

На нижнем люке аварийного тубуса не было защелки. Суворов по телефону посоветовал снять защелку с переборочной двери. Мичман снял и прикрутил ее к крышке нижнего люка, потом изо всех сил тянул эту стокилограммовую крышку на себя, чтобы загерметизироваться в тубусе. Сравнял давление с забортным и благополучно вышел, не затопив отсека. За свой подвиг Василий Баев получил орден Красной Звезды.

По старой морской традиции последним покидает гибнущий корабль командир. Это правило распространяется и на подводников с их весьма специфичными законами. Когда в носовом отсеке обезлюдевшей «К-429» остались двое, возник спор: кто должен выходить последним – капитан 1-го ранга Суворов или старший на борту капитан 1-го ранга Гусев? Это было и делом чести, и фактом будущего разбирательства. Потом, и Суворов это чувствовал куда как ясно, в вину ему будет поставлено все, за что только можно уцепиться. За двадцать лет службы он хорошо постиг нравы своего начальства... Главком приказал последним выходить Гусеву.

Под водолазным костюмом Суворов вынес наверх дифферентовочный журнал. Не успел Суворов наверху переодеться, как ему сразу подсунули ручку и «Журнал готовности корабля к выходу в море». «Николай Михайлович, подписывай, горим, на твою же пользу»,– говорил комдив Алкаев. Потом подсовывали бумажки еще, еще и еще... Выручая начальство, командир подписывал все. Не подозревая, что он готовый заложник.

Лодку стати поднимать, операция длилась два месяца, при подъеме не все ладилось, Суворов был рядом, на плавбазе, принимал участие во всех операциях. Параллельно велись допросы. Пока командир занимался подъемом корабля, на берегу шла другая работа. Герой, которому сам Главком писал восторженную записку, превращался в главного виновника катастрофы.

На совещании руководящего состава Северного флота в 1983 г. адмирал В. Н. Чернавин, недавно назначенный начальником Главного штаба ВМФ, так охарактеризовал обстоятельства гибели «К-429»: «Лодка упорно сопротивлялась неправильным действиям экипажа и не хотела тонуть. Но он её все-таки потопил». (Автор присутствовал при этом разборе. Н. Г. Мормуль).

«Если бы такая авария случилась далеко от базы,– сказал Суворову адмирал Сорокин, начальник Главного политического управления ВМФ,– все были бы награждены высокими правительственными наградами. А так уж очень близко утонули. Некрасиво». Суворов стал заложником системы, которой преданно служил всю свою жизнь. Все документы, проливающие свет на аварию, были заменены новыми. Журнал дифферентовки, который командир вынес на груди, покидая лодку, «потеряли». Его обвиняли во всем те самые начальники, которых он покрывал, подписывая бумажки задним числом».

Следствие тянулось полтора года. За это время всех, кто был замешан в истории с аварией «К-429», перевели на другие места службы. Жена командира, Зинаида Васильевна, поехала в Москву. Думала, там-то поймут, разберутся... Всё рассказала, показала необходимые документы.

Суд шел семь дней в казарме закрытого военного городка. Суворов просил вызвать в суд начальников, которые послали его в море, несмотря на его рапорты о том, что и экипаж, и лодка к этому не готовы. Однако судьи нашли причины для отказа: один в море, другой в командировке, третий для суда не требуется, четвертый не относится к делу. Наивный командир не понимал, что решение уже принято наверху, а процесс построен в назидание другим.

«Встать, суд идет! Именем Союза Советских... Суворова Николая Михайловича лишить свободы с содержанием в колонии поселения сроком на 10 лет». Кроме того, командиру вменялось нанесение материального ущерба на 20 млн рублей и снижение боеготовности флотилии подводных лодок. Командиру БЧ-5 Лиховозову вменили 8 лет. Прямо в казарме обоих взяли под стражу.

Спустя три месяца после аварии в Авачинском заливе, пришел приказ министра обороны: командира «К-429» отдать под суд. Подобные приказы во времена Андропова были равносильны приговору. Снова началось следствие. Велось оно весьма целенаправленно: прежние следственные тома расшивались и сшивались заново, но уже без «неугодных» документов, которые вдруг «терялись». Допросы матросов и мичманов велись в таком тоне и с таким нажимом, что прокурор флота трижды был вынужден одёргивать ретивого следователя.

Заместитель командира по политчасти **капитан 2-го ранга Виктор Пузик:** «Хотелось бы обратить внимание на работу следователя по особо важным делам. Начав работу в дивизии, он не занялся канцелярией штаба соединения, а дал указание штабистам в течении десяти дней корректировать приказы, планы, учения и т. д. Подчиненные, откорректированные документы легли к нему на стол. Следователи и суд в результате давления на них высокопоставленных должностных лиц и политорганов бывшего СССР, не определили истинную причину аварии на ПЛ «К-429».

Командир БЧ-2 **капитан 2-го ранга Владимир Ледовской:**

«Через 3 месяца, выгрузив вышедшее из строя оборудование, наш экипаж, наконец, убыл в отпуск. После отпуска началось судебное разбирательство. До этого работало несколько комиссий, каждая из них проводила своё расследование. Результаты этих расследований до нас не доводились. Про себя я могу сказать, что следователя, ведущего это дело, интересовало только то, где и в какое время я видел командира ПЛ капитана 1-го ранга Суворова. Приговор суда был суров: командиру ПЛ капитану 1-го ранга Суворову Н. М. – 10 лет, командиру БЧ-5 капитану 2-го ранга Лиховозову Б. Е. – 7 лет, но справедлив ли? Суд не установил конкретного виновника в аварии, а наказать командира ПЛ и механика ПЛ можно, не затрачивая столько сил и средств. Ведь они несут ответственность за всё на корабле. Другие офицеры и мичманы ещё ранее, приказом МО СССР и главкома ВМФ, были наказаны. Кто уволен в запас, кто назначен с понижением, кому объявлено строгое взыскание.

Самое простое – это обвинить человека в халатности, но доказать это порой достаточно сложно. Весь экипаж, находясь в столь сложной обстановке, сумел проявить свои лучшие качества, что помогло спастись 104-м подводникам».

Пока судили командира, АПЛ «К-429», поднятую со дна моря, поставили в ремонт к стенке завода, стоимость ремонта определили в 320 млн рублей. В октябре 1985 г. у стенки завода «К-429» снова затонула, никто не погиб, экипажа на ПЛ не было, а вахта успела разбежаться.

Отсидел Суворов 2,5 года, вышел по амнистии, был помилован и вскоре умер. «К-429» утопили на берегу!» – бросила военному прокурору Вооруженных Сил СССР жена командира подводной лодки Зинаида Васильевна Суворова, и она была права.

Гибель «К-429» и 16 членов её экипажа стала результатом насилия над командиром его прямых начальников. На стороне Суворова был Корабельный Устав ВМФ и множество других руководящих документов, и они это знали. АПЛ имела неисправности, при которых она не имела права на выход в море. Обязанностью штаба дивизии и других специалистов было запретить выход в море. Следствие сделало однозначный вывод – виновно командование дивизии. Именно в таком виде дело и было первоначально направлено в суд. Но... козлом отпущения стал командир.

В 1980-х гг. мы потеряли три атомных подводных лодки: «К-429» – в 1983 г., «К-219» – в 1986 г., «К-278» – в 1989-м. Да еще взрыв реактора на подводной лодке на заводе в Чажме – в 1985-м, в преддверии Чернобыля. Суворов, как в воду глядел, говоря на суде в заключительном слове: «Не скажете правды, не научите на горьком опыте других, будут еще аварии, будут еще жертвы».

Орден «За службу Родине в ВС СССР» у Суворова не отобрали. Его у него не отнять так же, как не вычеркнуть из суворовской биографии те сорок тысяч миль, которые он прошел под водой.

Николай Михайлович Суворов умер в 1998 г. Под обращением в суд о посмертной реабилитации капитана 1-го ранга Суворова подписались двенадцать адмиралов... Вдова командира Зинаида Васильевна Суворова продолжает борьбу за восстановление доброго имени своего мужа. Десятки его бывших сослуживцев написали в петербургский городской суд пояснительные записки, свидетельства – Суворов не виноват. Из Владивостока прислал обстоятельнейшие письма Герой Советского Союза капитан 1-го ранга в отставке Алексей Гусев, тот самый, что был старшим на борту «К-429». В своей предсмертной исповеди он сообщил: «... Я впервые за 17 лет после катастрофы написал правду о правде. Пусть кому-то будет горько и не по душе, но у Правды нет названия (Московская или Новосибирская), и она неотвратима.

А. Гусев. 30 октября 2000 г., Владивосток»

Мнение Героя Советского Союза Алексея Гусева разделяют и другие подводники, пережившие вместе с ним драматические дни и ночи под водой.

Старший помощник командира **капитан 2-го ранга Виктор Рычков:**

«Прошлое не отпускает, да и трудно забыть, всё, что было. Вашему мужу все оставшиеся в живых, 104 человека, включая и Гусева, обязаны не меньше, чем своим отцам, которые дали им жизнь, а Николай Михайлович эти жизни сохранил, несмотря на настойчивые указания контр-адмирала Ерофеева идти в район и дифферентоваться там, минимальная глубина этого района 850 метров, то есть как от американской АПЛ «Трешер» удалось поднять несколько обломков, также было бы и с нашей.

На суде мне присутствовать не довелось. Мы знали, что будет суд, только неясно когда. И когда мне, вдруг, предложили ехать в отпуск, тогда я даже предположить не мог, что это не просто так – мог сказать что-то лишнее. Хотя в условиях той системы вряд ли что изменилось от моих показаний, но, по крайней мере, они бы были зафиксированы.

21 октября 2002 г. »

Заместитель командира по политчасти **капитан 2-го ранга Виктор Пузик:** «В характере командира сочетались высокая требовательность к себе и подчинённым, внутренние переживания за какие-то просчёты, неудачи в службе, высокая ответственность за выполнение приказов командования дивизии, флотилии. Командир умел чётко выражать свою мысль на совещаниях офицеров, собраниях всего личного состава или перед строем экипажа, он концентрировал внимание на главном, на что должен обращать внимание каждый моряк на боевом посту при отработке той или иной задачи. Несмотря на большую занятость, он видел, главное в работе – это люди, он находил время дойти до каждого моряка, сплотить всех в единую семью.

Полуторагодичное следствие, следственный изолятор, колония, несправедливость – подорвали здоровье командира, раньше времени он ушёл из жизни».

Мичман Владимир Маслов: «Капитана 1-го ранга Суворова Н. М. я знаю давно. На Камчатке в 1981 г. мне довелось сходить с ним в автономку. Спокойнее боевой службы я не видел (всего ходил на боевую службу 13 раз), включая переход с Севера через полюс на Камчатку».

Майор медицинской службы Анатолий Краснов: «Надо отдать должное беспримерной стойкости и мужеству командира подводной лодки Н. М. Суворова, его умелому руководству. Как командир, он сделал всё для спасения экипажа, досконально продумал все действия, сумел в тяжёлый час сплотить экипаж, вдохнуть в него веру в спасение и вернул из морской пучины живыми 104 человека. Оставшиеся в живых подводники хранят благодарную память о своём командире Николае Михайловиче Суворове».

И таких отзывов о Суворове – множество. Почему же советское, а ныне и российское правосудие не услышало и не слышит голоса этих людей, моряков-подводников, не просто очевидцев, но активных участников тех событий, которые стали предметом судебных разбирательств? Почему не принято к сведению письмо в защиту чести и достоинства капитана 1-го ранга Николая Суворова, подписанное адмиралами и десятками подводников, командиров соединений и подводных лодок? Почему?

Наше стремление к установленному проценту боеготовых сил (любой ценой!) порой оказывалось только на бумаге. А впоследствии аукалось в море. Через 11,5 лет 12 августа 2000 г. погиб «Курск».

Причины подводных катастроф

В книге «Тайны подводных катастроф» [2] Герой Советского Союза, подводник, вице-адмирал Е. Д. Чернов высказал свое мнение о причинах аварии на АПЛ «К-429». Приведем некоторые из его рассуждений.

«В обстановке жесткого графика походов случалось, что в море направлялись корабли, имевшие неисправности, с экипажами, не прошедшими должной подготовки. Как правило, это сходило с рук оставшимся на берегу командирам и начальникам. Но иногда это кончалось плохо или совсем плохо и для корабля и для экипажа, а пославшие их на заведомый риск начальники подвергали оставшихся в живых военному «правосудию».

Прав был последний из подлинных Главнокомандующих ВМФ СССР адмирал флота Советского Союза С. Г. Горшков, внедрявший во флотскую службу тезис: «Нет аварийности оправданной и неизбежной. Аварии и условия для их возникновения создают люди своей неорганизованностью, безответственностью и безграмотностью». Опасно, когда носителем предпосылок аварий, гибели плавсостава и катастроф кораблей являются люди плавсостава, но если штабные и командующие корабельными соединениями люди вовремя примут должные меры, предусмотренные их служебными обязанностями, дело можно поправить и не допустить происшествий... Но самый опасный случай, когда безграмотность и безответственность, обостренные волюнтаризмом и уверенностью в безнаказанности любых своих решений и действий, становятся нормой служебной деятельности флагманов Флота.

Такие флагманы, как правило, вырастают на почве протекций, которые делаются в целях, весьма далеких от интересов Флота. «Протекционные» назначения разрушают преемственность функционирования корабельных соединений, прерывают накопление и совершенствование опыта. Происходит привыкание к безответственным и опасным решениям, диктуемым не какими-

либо чрезвычайными ситуациями, а только лишь желанием отличиться перед «благодетелем» ... за счет своих подчиненных, вплоть до риска их жизнями. Никто не решается остановить опасные для плавсостава действия таких флагманов, тем более что свои, порой преступные, действия они маскируют «обстоятельствами высшего порядка».

Вот так и идут в моря корабли:

– с неисправными техническими средствами;

– с экипажами, принявшими на штатные вакантные должности специалистов с других экипажей и таким образом потерявшими право на выход в море;

– с экипажами, превысившими предельный срок перерыва в плавании, после чего любой выход в море запрещен до отработки и сдачи в полном объеме всех положенных задач боевой подготовки;

– с экипажами, показавшими при проверке готовности к походу неудовлетворительную подготовку к борьбе за живучесть корабля.

Роковым образом сказывается на безопасности корабля значительный процент замены штатного личного состава специалистами, прикомандированными с однотипных кораблей.

Ошибки при подготовке экипажей и кораблей к плаванию проявляются в нарушениях условий эксплуатации технических средств и систем корабля, в неадекватных действиях главных командных пунктов кораблей при возникновении нештатных или аварийных ситуаций, невыполнении требований и рекомендаций Руководства по борьбе за живучесть подводных лодок (РБЖ ПЛ-82). В ряде случаев такие действия влекут за собой неблагоприятное развитие «банальной» аварийной ситуации и перерастание ее в катастрофу...

Исправные корабли и слаженные экипажи, как правило, разрешают ее спокойно и без последствий. Но когда типовая нештатная ситуация перерастает в аварию или катастрофу, когда гибнут необученные или не восстановившие квалификацию моряки, когда корабль тонет, не использовав специально предусмотренные для его спасения средства – тогда для людей, командующих соединением, приходит время отвечать за качество своей работы перед посланным в море плавсоставом, перед командованием, комиссией, устанавливающей причины и обстоятельства ЧП, перед законом и перед своей совестью.

В последние десятилетия снижение объективности и критичности оценок состояния дел в ВМФ пошло со скоростью, увеличивающейся в геометрической прогрессии... Можно со всей ответственностью утверждать, что, начиная с 1981 г., расследование причин и обстоятельств аварий и катастроф боеготовых подводных лодок фальсифицировалось, и, прежде всего, это касается катастроф боеготовых атомных подлодок «К-429», «К-219» и «К-278», которые имели на борту ядерное оружие.

Расследования первых двух катастроф производились поспешно, втайне не только от общественности, но и от личного состава флота и даже подводников. Ни в одном из этих случаев не исследовалась зависимость причин и обстоятельств гибели кораблей и людей от деятельности и компетентности должностных лиц военно-морского ведомства, являвшихся прямыми начальниками потерпевших бедствие кораблей.

Каждая катастрофа – это трагедия, сломавшая судьбы тысяч людей, нанесшая ущерб боеготовности флота вследствие утраты боевого корабля, потеря огромных материальных государственных средств. Но при этом катастрофа – это чудовищный, уникальный эксперимент, поставленный судьбой и природой. И раз уж такое случилось, все невольные участники этого эксперимента – оставшиеся в живых члены экипажа, прямые и вышестоящие командиры и начальники, пославшие корабль и экипаж в море, проектанты, строители и ученые – должны выполнить свой долг: неуклонно, принципиально и профессионально исследовать все обстоятельства и причины катастрофы.

Самое же главное – на основании объективного исследования аварийных событий и критического разбора их причин дать правдивое и широкое оповещение о них, прежде всего, плавсостава ВМФ. На основе этих данных выработать меры, которые исключили бы возможность повторения предпосылок катастроф, чтобы, попав в подобную ситуацию, люди смогли спасти и корабль, и своих товарищей, и себя.

Если же должностные лица ведут расследование поспешно и необъективно, оставляя за его рамками важные обстоятельства и больше заботясь о чистоте своего мундира, или же вопреки истине обосновывают заранее навязанную им вышестоящим руководством версию причин катастрофы, то под завесой мнимой секретности истина не выйдет на поверхность, а значит, уроки не будут извлечены. Ситуации скрытия истинных причин чрезвычайных происшествий... явились главной причиной многих несчастий советского ВМФ. Именно они привели к потерям боеготовых кораблей, гибели членов их экипажей, к осуждению невиновных и наглому уводу от ответственности должностных лиц, допустивших преступную халатность и безответственность при назначении в поход технически неготовых кораблей и экипажей, не имеющих права на выход в море.

Е.Д. Чернов предложил узаконить во флотской терминологии такое понятие, как: «командно-штабная предпосылка к аварии (катастрофе) корабельного состава ВМФ – ситуации, созданной неправомерным решением или распоряжением (приказанием) прямого начальника, как правило, устным, в нарушение действующих директив, приказов, норм ограничений и здравого смысла, призванных обеспечить безопасную надежную повседневную и боевую эксплуатацию боеготовых кораблей в мирное время. По его мнению, создателями командно-штабных предпосылок являются начальники, имеющие недостаточно развитое чувство ответственности за принятые решения, пробелы военного образования и воинского воспитания, в сочетании с карьеризмом и проблемами с интеллектом.

В соответствии с Курсами боевой подготовки атомных подводных лодок ВМФ, введенными в действие в 1975 г. приказом Главнокомандующего ВМФ, для всех подводных лодок были установлены допустимые и предельные нормы перерывов в плавании и процент замены штатного состава экипажа, а также методика восстановления боеготовности экипажей подводных лодок. В зависимости от длительности перерыва в плавании, не превышающего установленный срок, командиры соединений обязывались предоставлять экипажам перед выходом в море до полутора месяцев для отработки организации службы и восстановления утраченных навыков управлении кораблем. Командиры соединений обязывались держать под контролем укомплектованность экипажей и, если замена личного состава превышает 30% от штатной численности, перед выходом в море предоставлять до полутора месяцев для тех же целей. При перерыве в плавании более установленного максимального времени (в сутках), а также при замене более 30% штатного личного состава, командирам соединений предлагалось выводить экипажи из линии с последующей отработкой полного курса боевой подготовки после укомплектования экипажа.

Курсы БП обязывали командиров соединений:

– не допускать одновременной смены личного состава более установленного процента;

– тщательно проверять готовность АПЛ к выходу в море, укомплектованность экипажа личным составом, допуск последнего к самостоятельному исполнению обязанностей;

– перед каждым выходом АПЛ в море проверять готовность корабля к походу специалистами штаба и ЭМС соединения по специально разработанным контрольным листам;

– результаты проверки с заключением о готовности АПЛ к выходу в море должны быть записаны проверяющими в специальном журнале учета проверок, ведущихся в штабе соединения;

– разрешение на выход в море должен давать командир соединения, произведя соответствующую запись в журнале учета проверок, ведущемся в штабе соединения.

Принятые меры упорядочили боевую и повседневную эксплуатацию атомных подводных лодок и, обеспечив последующие 13 лет интенсивного плавания без катастроф, стали основой свода командно-штабных требований и мероприятий обеспечения безаварийного плавания атомных подводных лодок, поддержания технической боеготовности кораблей и боеготовности экипажей при нахождении в базе.

23 июня 1983 г. в бухте Саранная Авачинского залива затонула АПЛ «К-429». Спасено 104 подводника, погибли 16 членов экипажа.

Командно-штабными предпосылками к катастрофе явились:

1.Решение командования оставить прибывшую с полугодовой боевой службы АПЛ «К-429» в числе боеготовых АПЛ дивизии, не выгружать боекомплект обычного и ядерного оружия. В октябре 1983 г. на подводной лодке был запланирован заводской ремонт, а пока она поддерживала «нужный» процент боеготовности. Когда же срочно понадобилась лодка для экстренного выхода в море, о том, что ей не был предоставлен ремонт забыли.

2.Решение начальника штаба объединения АПЛ О. Ерофеева направить в море убывающий в отпуск сменный 379-й экипаж капитана 1-го ранга Н.М. Суворова на АПЛ «К-429» для внеплановых торпедных стрельб.

3.Приказ О. Ерофеева принять на вакантные штатные должности специалистов с других экипажей (54%).

За 17 лет со дня гибели «К-429», потерпели морские катастрофы четыре считавшиеся боеготовыми атомных подводных лодки. Проблема морских катастроф – результат не признания существования в подводных силах ВМФ главных причин катастроф – командно-штабных предпосылок к катастрофам кораблей постоянной боевой готовности. До сих пор из этих катастроф не извлечены должные уроки, не установлены командно-штабные предпосылки к ним, прямые начальники уведены от личной ответственности за недопустимые личные решения, игнорирующие регламенты содержания боеготовых кораблей и экипажей, за командно-штабные решения по боевой эксплуатации подводных лодок, ставших роковыми для названных кораблей.



АПЛ «Нерпа»

Результаты титанического труда подводников ВМФ, освоивших сложнейшие ядерные энергетические установки, новое ракетное и торпедное, ядерное и термоядерное оружие, современные радиоэлектронные средства наблюдения и связи, ранее недосягаемые районы плавания на небывалых ранее подводных кораблях, требуют бережливого и заинтересованного исследования и сбережения. Не должен пойти прахом богатейший опыт дальних походов, выполнения оперативных и тактических задач, подледного плавания, борьбы за живучесть, огневой и торпедной подготовки – всего, что наработано за 40 лет несколькими поколениями подводников.

Для будущего подводного флота России должны быть сохранены как позитивный, так и негативный опыт и знания.

Во время вынужденного исторического перерыва в развитии флота России мы должны не только и не столько скорбеть о прошлом, сколько думать о будущем и вести возможную в наших условиях подготовку к возрождению флота. Жизнями офицеров, мичманов и матросов Подводных сил, горящими и тонущими подводными лодками мы заплатили не только за достижение паритета в подготовке к подводной войне. Ничто не должно помешать установлению истинных причин аварий и катастроф. Это нужно для пресечения повторений предпосылок к катастрофам, как это произошло с подводными лодками «К-429», «К-219», «К-278»... Кто следующий сгорит или утонет по очевидным всему флоту, но скрытым от плавсостава подводных лодок и не устраненным причинам?

Подготовленный Е.Д. Черновым на основании личного опыта 33-летней службы в плавсоставе подводных лодок ВМФ, отражавший мнение подводников-профессионалов, имевших большой опыт командования ПЛ, соединениями и объединениями ДЭПЛ и АПЛ, доклад-предложение о целесообразности учреждения в ВМФ Управления подводного плавания и Подводных сил Флотов, не получил поддержки руководства ВМФ.

В результате череда аварий, уносящая жизни подводников, продолжилась: «Комсомолец», «Курск», ... и совсем недавняя трагическая авария на АПЛ «Нерпа».

Не выучившие уроков истории

В ноябре 2008 г. на АПЛ «Нерпа» во время первых ходовых испытаний произошло несанкционированное срабатывание системы пожаротушения, в результате чего в отсеки стал поступать газ фреон. Погибли 20 человек, еще 21 был госпитализирован с отравлением. Виновниками страшного ЧП следствие признало командира субмарины Дмитрия Лаврентьева и трюмного матроса Дмитрия Гробова. Однако коллегия присяжных заседателей в Тихоокеанском флотском военном суде вынесла оправдательный вердикт по этому делу. Хотя прокуратура ТОФа намерена обжаловать данное решение в кассационном порядке. Но действительно ли Лаврентьев и Гробов должны понести наказание?

Как и в предыдущих авариях АПЛ, причины

Не правда ли, обстоятельства приема лодки экипажем чем-то сильно напоминает ситуацию с АПЛ «К-429», всеми силами выталкиваемую на торпедные стрельбы в 1983 г.

На «Нерпе» был установлен новый компьютеризированный «Молибден-И» 4-го поколения, вопросы по отладке и доводке которого не удалось снять даже весной 2011 г. – через 2,5 года после трагедии!

Каким образом на борту лодки в системе пожаротушения ЛОХ оказался ядовитый фреон, почему были пропущены сбои автоматики? Возможности экипажа и военной приемки требовать что-либо, выходящее за пределы документов и инструкций разработчика при приеме систем и механизмов, крайне ограниченны. Тем более что до передачи ВМФ подводная лодка являлась собственностью завода. На многие вопросы мог бы ответить журнал замечаний экипажа. Только юридической силы требовать устранения замечаний за пределами документов разработчика по устройству и приемке систем он не имеет...

С учетом возникавших сбоев в автоматике «Нерпы» вопросы по целесообразности режима автоматического включения системы пожаротушения ЛОХ у экипажа возникали. Однако перевести систему ЛОХ на ручное управление самостоятельно экипаж не мог. Да и никому не могло прийти в голову, что в системе окажется яд, а не малотоксичный хладон 114 В2.

Несмотря на неоднократные срабатывания нового «автоматического ЛОХ» на нескольких новых АПЛ на Севере, до сведения экипажей АПЛ Тихоокеанского флота («Нерпы», в том числе), строителей и сдаточного экипажа 518-го заказа эту информацию не довели. Доработку «Молибдена-И» по предупреждению несанкционированных срабатываний ЛОХ на «Нерпе» не выполнили. 15 октября 2002 г. директор АСЗ приказал начать заводские ходовые испытания. «Нерпа» вышла в море 31 октября, совершила свое первое погружение.

8 ноября 2008 г. при проведении ходовых испытаний в Японском море в 20.30 по московскому времени на «Нерпе» в результате «несанкционированного срабатывания системы пожаротушения с выбросом фреона» погибли 20 человек (17 из них – гражданские специалисты). Всего на борту корабля находились 208 человек, в том числе 81 военнослужащий. Лодка экстренно всплыла, началось вентилирование отсеков. На поверхность подняли около 80 человек в бессознательном состоянии. Испытания были остановлены. 9 ноября в 10.30 АПЛ своим ходом прибыла в Большой Камень.

По факту аварии и гибели людей в военном следственном управлении СКП РФ на ТОФе возбудили уголовное дело по статье 352 УК («Нарушение правил кораблевождения, повлекшее по неосторожности смерть человека или иные тяжкие последствия»).

Уже 10 ноября следствие определилось с виновником. Трюмному машинисту матросу Дмитрию Гробову предъявили обвинение в «причинении смерти по неосторожности двум и более лицам» (ч. 3 ст. 109 УК). Он был взят под стражу и вскоре «дал признательные показания», что «запустил систему пожаротушения ЛОХ» с местного поста управления.

В конце января 2010 г. военные следователи предъявили обвинение по ч. 3 ст. 293 УК («Халатность, то есть неисполнение или ненадлежащее исполнение должностным лицом своих обязанностей вследствие недобросовестного или небрежного отношения к службе, повлекшее по неосторожности смерть двух или более лиц») капитану 1-го ранга Лаврентьеву и капитану 1-го ранга Захарченко – бывшему командиру 72-й бригады строящихся и ремонтируемых подводных лодок в Большом Камне. Со всех фигурантов расследования уголовного дела взяли подписку о неразглашении информации.

Капитана 1-го ранга Захарченко в конце 2009 г. уволили в запас, в последующем обвинение с него сняли. Матроса Гробова освободили из-под стражи, и он продолжил службу в другом экипаже. Капитан 1-го ранга Лаврентьев, несмотря на предъявленное обвинение, по-прежнему командовал АПЛ «К-152», осуществляя ходовые и государственные испытания, обучая индийский экипаж.

С самого начала расследования этого дела обозначились странные подходы со стороны следствия. В первую очередь, это исключительное предпочтение версии виновности членов экипажа «Нерпы» синхронно с информационной кампанией руководства АСЗ по дискредитации моряков-подводников.

Причины «включения» матросом Гробовым системы ЛОХ назывались разные – от скуки, в результате употребления спиртных напитков, из любопытства... Бывший директор АСЗ А. Адаменя тогда же утверждал: «Никто не смог привести систему ЛОХ в действие. Обученные офицеры, которые специально инструктированы, как и что включать, не смогли запустить систему пожаротушения... Все, кроме руководителя трюмной группы и Гробова, не подтвердили своих знаний».

Руководство АСЗ стремилось доказать, что экипаж «Нерпы» некомпетентен, в коллективе нет должной организованности и дисциплины. В одном ряду со всем этим и документ, подписанный следователем А.А. Романовым, где, по информации защиты, Лаврентьев обвиняется «в срыве сроков сдачи АПЛ заказчику – ВМФ и подрыве деловой репутации предприятия-изготовителя – Амурского судостроительного завода».

Вместе с тем следствие упорно не желало касаться темы фреона. Хотя голоса, свидетельствовавшие, что в системе вместо штатного хладона 114 В2 оказалось «что-то не то», прозвучали сразу. Документы на фреон системы ЛОХ, предоставленные представителями АСЗ экипажу «Нерпы» перед выходом в море, соответствовали требованиям. Однако после прибытия в базу остатки содержимого ЛОХ были сданы на анализы в лабораторию Дальневосточного государственного университета (ДВГУ). Но не следствием, не сотрудниками АСЗ, а флотскими химиками. Результаты исследования стали известны уже в первые дни после трагедии на лодке: в пожаротушащей смеси всего 34,6 процента хладона 114 В2 и 64,4 процента ядовитого растворителя тетрахлорэтилена.

Администрация АСЗ признала этот факт только через три недели, после интервью главного инженера предприятия Меринов: «... Тетрахлорэтилен – это действительно яд. Предварительные анализы, которые были проведены в лаборатории во Владивостоке, показали, что на две трети присутствовала эта примесь. А должен был быть хладон 114 В2. В случае воздействия на человека он вызывает легкое опьянение, но смертельных исходов в принципе не могло быть». Но следствие эту информацию проигнорировало. Материалы по фреону были выделены в отдельное производство – в следственное управление УВД Комсомольска-на-Амуре. Но и спустя три года после ЧП в этом деле нет даже подозреваемых.

Главный физиолог Тихоокеанского флота Яков Агапов уверен: «Диагноз асфиксия, поставленный погибшим, не соответствует действительности. Погибшие получили 100-кратную смертельную дозу ядовитого газа».

Но для следствия основой стала версия включения системы ЛОХ матросом Гробовым.

Адвокат А. Кулаков ходатайствовал приобщить к материалам дела переписку капитана 1-го ранга Лаврентьева с заводом-изготовителем АСЗ, контрагентскими организациями, командованием соединения и ТОФа по поводу технических недоработок систем АПЛ, проявившихся в ходе испытаний, согласно которой «в системе, управляющей, в том числе, и подачей огнегасителя в отсеки, до ходовых испытаний было зафиксировано более пятидесяти сбоев!». Следователь ВСУ СК РФ по ТОФ подполковник юстиции А.А. Романов адвокату в его ходатайстве отказал.

Наиболее важным для понимания как причин трагедии в ноябре 2008-го является рапорт командира АПЛ капитана 1-го ранга Лаврентьева, датируемый 5 марта 2011 г.: «... в 0 часов 38 минут на АПЛ «Нерпа» произошел сбой работы программного обеспечения системы дистанционного автоматизированного управления общекорабельными системами (СДАУ ОКС) «Молибден-И», в результате чего БЕЗ КОМАНДЫ ОПЕРАТОРА сработала сигнализация перепада давления в трубопроводах системы ЛОХ (лодочная объемная химическая, сигнализация о подаче огнегасителя в отсек), вышла из строя и осталась в нерабочем состоянии левая стойка ЦПУ ОКС.

По результатам работы комиссии было установлено:

1. Система была технически неисправна и не обеспечивала работу по прямому назначению.

2. Предполагаемая причина – неисправность в работе основного процессора программного обеспечения управлением работой системы.

С учетом вышеизложенного отмечаю, что автоматический регистратор событий системы зафиксировал подачу команды как команду, поданную оператором, хотя фактически подача команды вахтенным не производилась. Представитель разработчика системы НПО «Аврора» Луковой В.Г. по существу выявленного сбоя объективных пояснений дать не может, так как не является программистом системы. Причина срабатывания датчиков подачи огнегасителя системы ЛОХ также не установлена.

И всё это происходит после того, как программа испытаний (в том числе, приемки систем) АПЛ пройдена и закрыта (то есть недоработки устранены, системы проверены в соответствии с инструкциями по приемке разработчиков). Кстати, подлодку «еще вчера» должны были передать иностранному заказчику.

Интересы государства?

В рапорте Лаврентьева вся суть «дела «Нерпы». Есть сторона, желающая любой ценой не выполнить контракт, а «спихнуть» его. И есть другая сторона, которая, исходя из чувства долга и понимая всю меру личной ответственности за решение порученной задачи, требует качественного выполнения госзаказа. На последней – и люди в погонах, и гражданские специалисты, сохранившие честь и совесть, понимающие, к каким негативным последствиям могут привести проблемы индийского заказчика с «Нерпой». Они бьют и по военно-техническому сотрудничеству, и по отношениям между двумя странами...

Существует версия, что обозначенные «странности следствия» объясняются «высшими интересами государства». Первоначальные сроки передачи «Нерпы» сорваны, а тут еще эта трагедия... Нужно доказать индийцам, что «лодка хорошая», а в случившейся катастрофе «виноват экипаж». Но Индии требуется не бумага с гербовой печатью суда, ей надо получить подводную лодку, на которой можно нормально ходить в море. Именно поэтому заказчик, наверняка, поддержит капитана 1-го ранга Лаврентьева, считающего, что АПЛ «Нерпа» должна быть полностью доведена «до ума», стать по-настоящему надежным кораблем. Проблемы подлодки были неизбежны как с учетом условий выполнения этого контракта, так и потому, что новая АПЛ – весьма сложная комплексная система и наличие определенных трудностей при ее создании вполне естественно.

Вопросов к следствию было бы намного меньше, проводись оно не ВСУ СК при прокуратуре РФ по ТОФу, а СКП РФ. Масштаб, важность дела этого требовали. Тогда вряд ли «потерялись» бы обстоятельства по ядовитому фреону, сбоям автоматики, непонятному ТТЗ на систему «Молибден-И». Характерно, что целый ряд особенностей этой системы вызвал возмущение на флоте. И не только «автомат ЛОХ», но и подсистема отображения информации на мониторах.

По событиям 8 ноября 2008-го отдельное расследование проводило и командование ВМФ. Действия командира и экипажа «Нерпы» были признаны правильными, ряд членов команды, включая капитана 1-го ранга Лаврентьева, представили к правительственным наградам.

10 июля 2009 г. после устранения повреждений и замечаний первого выхода подлодка вышла в море на продолжение ходовых испытаний. Вслед за завершением программы испытаний, ракетных и торпедных стрельб 28 декабря 2009-го состоялось подписание приемного акта, «Нерпу» включили в состав ВМФ. С июня 2010 г. на «Нерпе» приступили к практическому обучению индийского экипажа.

А следствие продолжало отрабатывать прежнюю версию. Обвинение капитану 1-го ранга Лаврентьеву было предъявлено сразу после подписания приемного акта «Нерпы». Все это время офицер находился под подпиской о невыезде, формально даже не имея права выхода за пределы акватории бухты Большого Камня. 31 марта 2011 г. военный прокурор Тихоокеанского флота утвердил обвинительное заключение по уголовному делу «Нерпы». Оно гласило: «Капитан 1-го ранга Лаврентьев обвиняется в совершении преступления, предусмотренного ч. 3 ст. 286 УК РФ (превышение должностных полномочий с причинением тяжких последствий). Гробов обвиняется по ч. 3 ст. 109 УК РФ (причинение по неосторожности смерти двум и более лицам вследствие ненадлежащего исполнения своих профессиональных обязанностей) и ч. 2 ст. 118 УК РФ (причинение по неосторожности тяжкого вреда здоровью).

Дело направили в Тихоокеанский флотский военный суд для рассмотрения по существу. На защиту экипажа «Нерпы» поднялись организации подводников. Профессионалы разбирали конкретные «странности следствия». Стало известно о новых сбоях автоматики «Нерпы», имевших место уже после завершения испытаний. Возмущение моряков вызвали как ряд абсолютно неадекватных выводов следствия (например, «экспертное заключение» о причине смерти людей), так и заведомое сужение направления его работы, вывод из списка вероятных виновников ЧП некоторых лиц. Главнокомандующий ВМФ В. Высоцкий поддержал капитана 1-го ранга Лаврентьева, не отстранил его от командования «Нерпой», что само по себе случай исключительный.

В открытом письме члены сдаточной команды – работники ОАО «Амурский судостроительный завод» написали: «Прояви он (капитан 1-го ранга Лаврентьев) себя в той ситуации именно так, как это представлено в материалах следствия, мы не имели бы сейчас новой боевой единицы на флоте, а число погибших было бы значительно больше... Мы ходатайствуем перед военной прокуратурой Дальневосточного военного округа, перед командованием Военно-морского флота России, перед Верховным главнокомандующим РФ Д.А. Медведевым о том, чтобы материалы уголовного дела в отношении гвардии капитана 1-го ранга Лаврентьева Д.Б. были пересмотрены, равно как и уголовная статья, по которой ему предъявляется обвинение... Причиной чрезвычайной ситуации, произошедшей в Японском море во время заводских ходовых испытаний 8 ноября 2008 г. на АПЛ «Нерпа», является не командир Лаврентьев Д.Б. и искать эти причины следует совсем в других местах, а не на корабле» (более 90 подписей).

14 октября 2011 г. суд на основании вердикта присяжных вынес оправдательный приговор Лаврентьеву и Гробову.

17 октября 2011 г. прокуратура Тихоокеанского флота (ТОФ) опротестовала оглашенный 14 октября во Владивостоке вердикт Тихоокеанского флотского военного суда о невиновности командира атомной подводной лодки «Нерпа» Дмитрия Лаврентьева и старшины Дмитрия Гробова в аварии. По словам помощника военного прокурора ТОФ Романа Колбанова, прокуратура намерена добиваться отмены оправдательного приговора. «Представление прокуратуры зарегистрировано в суде, после чего вместе с уголовным делом будет направлено в военную коллегию Верховного суда РФ с целью его пересмотра».

Кто не помнит прошлого, обречен переживать его вновь

Искалеченные жизни командира АПЛ «К-429» Н.М. Суворова и командира БЧ-5 Лиховозова, погибшие в затопленном отсеке подводники, не стали уроком для действительно виновных в причинах аварии. На том неправедном суде командир «К-429» предостерег: «Не скажете правды, не научите на горьком опыте других, будут еще аварии, будут еще жертвы».

Сколько ещё искалеченных судеб, погубленных жизней понадобится для того, чтобы аварии и катастрофы на море и суше, являющиеся следствием «командно-штабных предпосылок», неизбывного зуда победных реляций и банальной сиюминутной выгоды, канули в историю, чтобы чьи-то прямые обязанности не оборачивались вдруг в «нашими правами»?

Как долго ещё высокопоставленная безответственность будет наносить ущерб всему обществу, государству?

По материалам: Н.Г. Мормуля, воспоминаниям экипажа АПЛ «К-429» из «Дела Суворова. К-429» [1], «Тайн подводных катастроф» Е. Чернова [2], публикации «Трагедия на «Нерпе» М. Климова в ВПК № 40,41 [3], статью подготовила Т. Девятова

Неиссякаемый источник энергии



В.Ф. Космач,
д.ф.-м.н., проф. каф. экспериментальной ядерной физики СПбГПУ

Ядро Земли является неиссякаемым источником энергии для нашей планеты. Дело за немногим – научиться безопасно ее использовать. Интенсивный отвод квантовой и тепловой энергии, постоянно накапливающейся в ядре Земли, может стать энергетическим благом для человечества, уменьшая при этом сейсмические, вулканические и другие негативные процессы на Земле.

Анализ окружающего нас макромира, основанный на достижениях квантовой механики, ядерной физики и физики элементарных частиц, позволил автору предложить физическую концепцию эволюции планетарных систем и адекватно эксперименту количественно анализировать:

1. Орбиты планет Солнечной системы (СС) с указанием главного и орбитального квантовых чисел и обосновать заключение о том, что СС состоит из двух подсистем планет, одна из которых (Меркурий, Марс, Плутон) старше другой (Венера, Земля, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун) приблизительно на 10^9 лет.
2. Планетарные гравитационные постоянные, которые являются аналогами постоянной Планка и позволяют проводить квантово-механические исследования СС, так как для планет моменты количества орбитального движения и гравитационные аналоги постоянной Планка близки по своим величинам в пределах, обоснованных первым постулатом Бора.



3. Спины Земли и ее ядра, кориолисовое взаимодействие которых приводит к возникновению квантовых колебаний вещества ядра и мантии. Эти колебания являются причиной вертикальных колебаний и горизонтальных перемещений литосферных плит, смены геологических эпох и периодических переполюсовок геомагнитного поля.
4. Абсолютную шкалу геологического летоисчисления Земли и
 - определить длительность Новейшей эпохи ($9 \cdot 10^6$ лет), в начале которой человечество живет в настоящее время;
 - обосновать заключение об усилении на современном этапе Новейшей эпохи микросейсмов первого рода, вулканических процессов, землетрясений и климатических аномалий.
 - Абсолютную палеомагнитную геохронологическую шкалу с прогнозом о постепенной замене в течение ~10^3 лет ныне существующего нормального геомагнитного поля на обратное, которое после своей стабилизации будет существовать ~10^5 лет.

Использование квантово-механического подхода при изучении процессов эволюции Солнечной системы и входящих в нее планет, в том числе Земли, позволило с высокой точностью анализировать результаты экспериментальных исследований геологов и геофизиков. Кроме того, в этом подходе заложен высокий предсказательный потенциал для предвидения будущего развития нашей планеты путем оценок вероятности различных квантовых переходов, которые уже многократно происходили на Земле и приводили к изменению ее флоры и фауны.

Квантовость орбит планет Солнечной системы

Планеты СС образовались из облака микрочастиц в результате гравитационного воздействия Солнца. Микрочастицы с массой (m), двигаясь в гравитационном потенциале Солнца, приобретают квантовые значения действия (S), главного (n) и орбитального (l) чисел, полной энергии E(n), импульса $\bar{p}(n,l)$ и расстояния r(n,l) до Солнца. Микрочастицы со временем образовали планеты вследствие гравитационного притяжения между собой и столкновений друг с другом. Наиболее вероятным является процесс объединения микрочастиц, имеющих приблизительно одинаковые $\bar{p}(n,l)$ и r(n,l), то есть частиц, близко расположенных друг к другу и имеющих примерно равные скорости движения. В результате такого объединения планеты должны «помнить» квантовые числа S, n, l, p(n,l), r(n,l) микрочастиц, из которых они образовались, то есть обладать своеобразным эффектом квантовой памяти планет.

Наиболее четко эффект квантовой памяти должен проявляться для легких планет, начиная с Марса и легче (табл. 1, j=1,5,19, k=1), так как в процессе образования эти планеты объединили меньшее число микрочастиц с наиболее близкими наборами квантовых величин. Своим гравитационным полем Солнце не позволяет планетам «забыть» эти квантовые наборы. С увеличением масс планет (j=2,3,15-18, k=2, табл. 1) следует ожидать уменьшения эффекта квантовой памяти. С большой вероятностью должна существовать квантовая память Солнца и других светил, а также темного вещества Вселенной о большом взрыве.

Приведенные в табл. 1 главные и орбитальные квантовые числа с процентной точностью соответствуют экспериментальному распределению радиусов орбит планет, что позволило определить планетарные гравитационные постоянные, которые являются аналогами постоянной Планка.

Возникновение двух подсистем планет (k=1,2), вероятно, связано с двумя этапами образования единой СС. Отношение суммарных масс планет второй подсистемы (k=2, табл. 1) и первой (k=1) составляет ~10^3 и, следовательно, второй этап по своему энерговыделению был значительно больше первого. Столь большое энерговыделение на втором этапе формирования СС могло значительно повлиять на планеты первого этапа.

В астрономии существует гипотеза, что часть малых планет (например, j=6-9, табл. 1) являются осколками распавшейся планеты Фаэтон, вращавшейся по круговой траектории с радиусом примерно 2.8 а.е. и имевшей массу приблизительно равную массе Марса. Если эту гипотезу принять за рабочую и полагать, что время жизни Солнца и Земли равны $15 \cdot 10^9$ лет и $4.7 \cdot 10^9$ лет соответственно, то по грубым оценкам, время жизни первой и второй планетарных подсистем равны $(7\text{-}8) \cdot 10^9$ лет и $(4\text{-}5) \cdot 10^9$ лет, соответственно. Возможно, на втором этапе формирования СС Меркурий совершил квантовый переход в основное состояние, а часть малых планет перешли из первой подсистемы во вторую.

Таким образом, СС представляет собой две пространственно совмещенные под действием Солнца квантовые подсистемы, каждая из которых имеет свою систему энергетических уровней. Планеты этих подсистем имеют возможность переходить с одного энергетического уровня на другой как в пределах своей подсистемы, так и на уровни другой подсистемы. Квантовая механика, как наука более общая, чем классическая, позволяет определить вероятности различных квантовых переходов. В обыденном понимании квантовые переходы для Земли – это негативные явления, даже катастрофы для людей. Предлагаемая концепция позволяет вычислять вероятности того или иного негативного явления в жизни человечества.

j	Планета	a_j, а.е.	к, n_j, l_j
1	Меркурий (+)	0.387	1,1,0
2	Венера (+)	0.723	2,2,1
3	Земля (+)	1.000	2,2,0
4	Икар (-)	1.078	2,2,0
5	Марс (+)	1.52	1,2,0
6	Евномия (-)	2.643	1,3,2
7	Юнона (-)	2.668	1,3,2
8	Церера (-)	2.766	1,3,2
9	Паллада (-)	2.768	1,3,2
10	Веста (-)	2.362	2,3,0
11	Ирис (-)	2.386	2,3,0
12	Геба (-)	2.426	2,3,0
13	Психея (-)	2.923	2,4,3
14	Гигия (-)	3.151	2,4,3
15	Юпитер (+)	5.2	2,5,3
16	Сатурн (+)	9.54	2,7,5
17	Уран (+)	19.2	2,9,3
18	Нептун (+)	30.1	2,11,1
19	Плутон (+)	39.4	1,10,0

Табл. 1. Характеристики орбит планет (+) и малых планет (-) Солнечной системы (n_j и l_j – главное и орбитальное квантовые числа соответственно, 1 а.е. = $1.496 \cdot 10^{13}$ см)

Спин Земли

Микрочастицы, из которых образовались планеты Солнечной системы, имели, по-видимому, целочисленное значение спина и были поляризованы в результате спин-орбитального взаимодействия при движении в гравитационном потенциале Солнца. К величинам, которые определили начальные условия образования планет и вошли в их квантовую память, следует добавить поляризацию микрочастиц. Эффект квантовой памяти поляризации микрочастиц является физической основой возникновения спина Земли.

Спин присущ не только элементарным частицам, но и составной частице, ведущей себя как элементарная, например, атомному ядру. Тяжелое атомное ядро состоит примерно из 250 нуклонов, взаимодействующих между собой путем обмена виртуальными пионами. Каждый из нуклонов и пионов состоит из трех кварков и кварк-антикварковой пары соответственно. Кварки взаимодействуют между собой посредством обмена глюонами. Атомное ядро представляет собой столь сложную квантовую составную частицу, по сравнению с которой внутреннее устройство Земли (ядро, мантия, кора) и внешняя составная часть Земли – Луна кажутся элементарно простыми.

В ядерной физике спин ядра тождественен полному моменту составной квантовой частицы, который является суммой спинов и орбитальных моментов нуклонов, с учетом коллективных степеней свободы ядра: его вращения как квантового ротатора и квантовых колебаний его вещества.

Подобно атомному ядру Земля является составной частицей, обладающей квантовыми характеристиками благодаря эффекту квантовой памяти. На основе квантовых расчетов было установлено, что спин Земли S=54, а ее ядра – S_0=24. Спин Земли следует трактовать как ее полный момент, обладающий свойствами квантово-механических моментов. Сравнительно большие размеры, масса, спин, радиус орбиты нашей планеты являются следствием того, что гравитационное взаимодействие является наиболее слабым среди других фундаментальных взаимодействий. Расширяя понятие квантовой составной частицы до планетарных масштабов в случае гравитационного взаимодействия и не нарушая принципов построения квантовой механики, было получено, что на Земле возможны следующие квантовые процессы:

1. Квантовый переход Земли с одного уровня, связанного с ее орбитальным движением, на другой подобный уровень. Оператором возмущения такого перехода может служить «конфликт» между начальными условиями образования планет в результате взаимодействия двух тел (микрочастица – Солнце) и последующими условиями эволюции планет как участников системы многих тел.

Вероятно подобный квантовый переход уже имел место в истории Земли приблизительно $550 \cdot 10^6$ лет назад, в начале палеозойской эры. Тогда началось быстрое расселение по Земле организмов с твердым скелетом, не встречавшихся в предыдущие эпохи. Подобная вспышка жизни возможна при быстром увеличении количества солнечной энергии, поступающей на Землю в результате квантового перехода Земли на современную орбиту (r(2,0) = 1 а.е.) с более удаленной от Солнца орбиты (например, r(3,0) = 2,26 а.е.). Подобные квантовые переходы - события столь маловероятные, что в течение ближайших ~10^5 лет их можно не рассматривать в череде

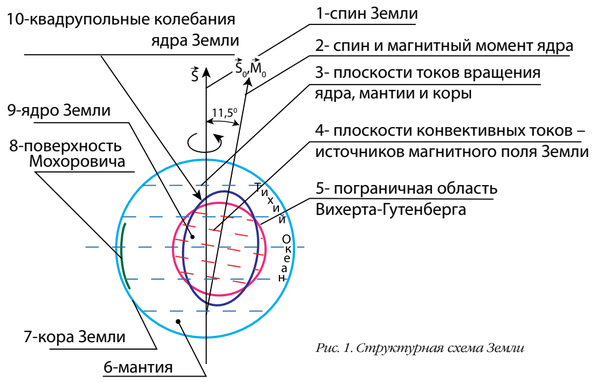


Рис. 1. Структурная схема Земли

других возможных событий планетарного масштаба. Такими событиями могут быть переходы между компонентами мультиплетного уровня в результате спин-орбитального взаимодействия рассель-саундеровского типа, спин-спинового взаимодействия и «jj связи», а также в других нижеследующих случаях.

2. Земля является квантовым ротатором с неравномерным распределением вещества разной плотности и массы внутри Земли и на поверхности мантии, а также наличия внешней составной части – Луны. Плотность вещества в центре Земли приблизительно равна 12.2 г/см³. Ядро

Геологическая эпоха			
Кембрийская	80	0.0125	85
Ордовикская	60	0.0167	57
Силурийская	60	0.0167	57
Девонская	40	0.0250	41
Миссисипская	30	0.0333	31
Пенсильванская	30	0.0333	31
Пермская	50	0.0200	54
Триасовая	40	0.0250	40
Юрская	35	0.0286	32
Нижнемеловая	45	0.0222	43
Верхнемеловая	20	0.0500	21
Палеоцен	10	0.1000	11
Эоцен	10	0.1000	11
Олигоцен	10	0.1000	11
Неоген	20	0.0500	21
Плейстоцен	10	0.1000	9
Новейшая			9

Табл. 2. Абсолютная шкала геологического летоисчисления Земли

Земли на глубине 2900 км отделено от вышележащих слоев резким скачком плотности, который равен около 4 г/см³. Магнитное поле Земли является результатом динамо-эффекта, в основе которого лежит процесс самовозбуждения поля вследствие конвективных движений проводящего жидкого вещества в ядре Земли. Линия, соединяющая магнитные полюса, наклонена относительно географической оси на 11.5° и смещена от центра Земли на 1140 км в сторону Тихого океана (рис. 1).

В первом приближении Землю можно рассматривать как квантовый ротатор в виде сплющенного эллипсоида вращения. Глобальные изменения на Земле возможны в результате:

- динамо-эффекта, предусматривающего возможность переполюсовки геомагнитного поля;
- квантовых переходов с уровня на уровень собственных значений энергии ротатора, что ведет к пространственной переориентации полного момента ротатора (спина Земли). Такая переориентация может вызвать переполюсовку магнитного поля Земли с запаздыванием в 10-15 тыс. лет. Возможно и обратное: переполюсовка геомагнитного поля вызовет пространственную переориентацию спина планеты.

3. Квантовые колебания вещества ядра, мантии Земли и ее коры, плавающей на поверхности мантии.

Вращение Земли как симметрического ротатора является причиной возбуждения квантовых колебаний вещества ядра, мантии и коры Земли на уровни с большей энергией. Это может вызвать длительное потепление климата планеты, если такое возбуждение не приведет к значительной активизации вулканических процессов. Дестабилизация климата уже наблюдается на Земле. Колебания коры проявляются в виде землетрясений разной интенсивности. Как правило, они носят локальный характер, и поэтому человечество помнит такие катастрофы максимум несколько десятков лет. В случае вышеперечисленных квантовых переходов произойдут события планетарного масштаба, которые человечество будет помнить тысячи лет, так как период релаксации земного шара после таких квантовых переходов составляет ~300 лет.

Геологическая и палеомагнитная история Земли

Так как Земля является составной квантовой частицей, входящей в состав квантовой Солнечной системы, можно провести квантово-механический анализ геологической истории Земли и на основе этого анализа предсказать пути дальнейшего развития человечества на планете.

Современная геофизика пока не владеет достаточным количеством экспериментальных данных о физике процессов, протекающих в ядре нашей планеты. В то же время ход этих процессов имеет настораживающий характер и требует незамедлительного анализа для того, чтобы сделать обоснованные выводы и прогнозы.

Анализ на основе современной квантовой механики и экспериментальной абсолютной шкалы геологического летоисчисления Земли (табл. 2) позволяет предложить возможный вариант развития этих процессов.

По астрономическим данным угол между моментом вращения Земли $\bar{S}$ и орбитальным моментом $\bar{L}$ в настоящее время равен 23°26'38''. До 5 знака после запятой этот угол соответствует квантовому расчету. Квантовая механика также позволила найти все возможные ориентации спина Земли относительно $\bar{L}$ (всего 109 значений). Современному состоянию соответствует пятая позиция, до нее еще 4, а после – еще 104 возможных. При соответствующих квантовых переходах Земля может занять и эти позиции.

Имеются исторические свидетельства одного из таких квантовых переходов. Переход от Плейстоцена к Новейшей эпохе произошел ~10 тыс. лет назад. На Земле уже были люди. В Южном полушарии Земли смену одной геологической эпохи на другую они называли «Великой тряской» и «Большой водой»:

«В те далекие времена, когда люди еще не жили племенами, пришли на Землю «Великая тряска» и «Большая вода». Задул самый сильный из ветров, пошел дым, полетела пыль с гор. Так было много-много дней и ночей (землетрясение продолжалось не десятки минут, как на Фукусиме, а месяц-другой). Потом вдруг все затихло. Не было больше ветра, но пропал воздух. Стало трудно дышать и умерло много людей. Вдруг опять задул ветер, загремел гром, затряслась Земля, и покатились по суше большие волны воды (начались цунами). Остались живы только те, кто взобрался высоко на утесы. Ушла «Большая вода». По Земле запрыгали рыбы, которых еще никто никогда не видел (цунами было столь могучим, что подняло воду из глубоководных слоев океана). Там, где были холмы, стали долины. На месте прежних долин выросли холмы. Солнце начало делать все наоборот. Раньше оно приходило с севера и уходило на юг. А теперь стало приходить с востока и уходить на запад (изменилось направление оси вращения Земли)».

При переходе от одной геологической эпохи к другой произошел длительный каскад землетрясений, в результате которого изменилось направление спина Земли. В Южном полушарии произошло землетрясение планетарного масштаба, во время которого выделилась энергия эквивалентная энергии ~10 тысяч Фукусим, а в Северном начался Ледниковый период. Согласно экспериментальным данным геологов подобные события случались на Земле неоднократно.

По геофизическим данным угол между спином ядра S_0 и спином Земли S равняется 11,5°. Если бы такого угла не было, не было бы и высокоразвитой жизни на Земле, потому что в этом случае не было бы постоянного геомагнитного поля, защищающего планету от негативного воздействия космического излучения.

В результате смещения ядра в сторону Тихого океана гравитационный потенциал Земли в области ядра не обладает сферической симметрией из-за разной толщины коры и мантии на континентальном и океанском полушариях. Вследствие кориолисового взаимодействия вращение Земли как симметрического ротатора вызывает колебания вещества ядра, мантии и коры в плоскостях, перпендикулярных оси вращения планеты. Основной вклад в энергию этих колебаний и сопутствующих им токов вращения вносит ядро. Колебания имеют квантовый характер, так как Земля и ядро обладают спинами S и S_0 (рис. 1).

Кориолисовое взаимодействие между спинами S и S_0 приводит к возникновению квантовых колебаний вещества ядра, наиболее вероятным из которых являются квадрупольные, имеющие вид эллипсоида на рис. 1. Квадрупольные колебания вызывают токи вращения вещества ядра - расплавленной проводящей смеси тяжелых элементов во внутренней области (торий, уран) и более легких во внешней (например, железо). Колеблется нагретая до 2000-4000°С масса вещества, равная массе ~20 Лун. Токи вращения двигаются в плоскостях, перпендикулярных спину Земли, и вызывают дифференциальные конвективные токи в плоскостях, перпендикулярных спину ядра. Эти токи создают магнитное поле Земли вследствие динамо-эффекта (рис. 1). Масса самого малого конвективного тока составляет до нескольких тысяч масс воды Ладожского озера. Конвективные токи и токи вращения имеют квантовое происхождение. Каждому из них соответствует свой энергетический квантовый уровень.

Таким образом, ядро Земли является своеобразным импульсным квантовым усилителем (КУ) упругих (сейсмических) волн, имеющим стандартный механизм работы лазера, мазера. Допустим, что этот КУ имеет трехуровневую систему колебательных уровней: нижний уровень E1, метастабильный уровень E2 и полоса поглощения E3. Накачка КУ происходит с постоянной скоростью, пропорциональной частоте вращения Земли в результате кориолисового взаимодействия между спинами ядра и Земли. За счет этого взаимодействия происходит увеличение энергии токов вращения и переброс их в полосу поглощения. Из полосы поглощения они переходят на метастабильный уровень E2 и накапливаются там. Если на метастабильном уровне E2 накопится количество токов вращения, превышающее пороговое значение, тогда токи (как квазичастицы) каскадным образом перейдут с уровня E2 на уровень E1, что вызовет либо череду отдельных землетрясений, либо их развитый каскад, под действием которого произойдет смена геологической эпохи.

Используя данную концепцию, удалось рассчитать абсолютную шкалу геологического летоисчисления Земли как квантовой системы. Результаты вычислений представлены в табл. 2.

В табл. 2 и 3 единица измерения времени t_0=10^6 лет. Во второй колонке табл. 2 представлены экспериментальные длительности соответствующих геологических эпох. В четвертой колонке приведены результаты расчетов, которые с 10%-ной точностью совпадают с экспериментальными. В третьей колонке показана плотность вероятности смены геологической эпохи, которая пропорциональна запасам энергии ядра. Если для Кембрийской эпохи эта плотность вероятности составляла $0.0125/t_0$, то для Новейшей эпохи она возросла уже почти на порядок. Запасы энергии ядра за $550t_0$ лет увеличились в 8 раз и поэтому Кембрийская эпоха продолжалась $80t_0$ лет, а Плейстоцен - предыдущая эпоха перед Новейшей - всего $10t_0$ лет. «Сердце Земли» с течением времени начинает биться все быстрее. И все быстрее происходит смена геологических эпох. По оценкам длительность Новейшей эпохи, в которую мы живем, составит $9t_0$ лет, из них прошло пока только ~10 тысяч лет.

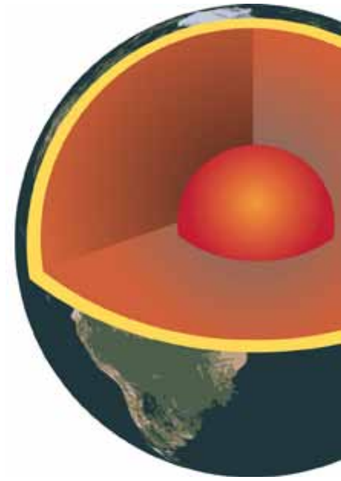
O	0/0.13	0.13	0.14
H	0.13/0.33	0.20	0.19
O	0.33/0.46	0.13	0.14
H	0.46/0.68	0.22	0.21
O	0.68/1.06	0.38	0.36
H	1.06/1.32	0.26	0.28
O	1.32/1.44	0.12	0.11
H	1.44/1.48	0.04	0.05
O	1.48/1.58	0.10	0.13
H	1.58/1.95	0.37	0.34
O	1.95/2.25	0.30	0.30
H	2.25/2.27	0.02	0.02
O	2.27/2.40	0.13	0.12
H	2.40/2.43	0.03	0.04
O	2.43/2.59	0.16	0.16
H	2.59/2.74	0.15	0.15
O	2.74/2.75	0.01	0.01
H	2.75/2.77	0.02	0.02
O	2.77/3.43	0.66	0.65
H	3.43/3.49	0.06	0.07
O	3.49/3.69	0.20	0.26
H	3.69/4.35	0.66	0.60
O	4.35/4.36	0.01	0.01
H	4.36/4.38	0.02	0.02

Настоящее время

Табл. 3. Абсолютная палеомагнитная геохронологическая шкала

Рассмотрим теперь квантово-механический анализ абсолютной палеомагнитной геохронологической шкалы.

Вследствие квазистационарных электромагнитных процессов электроны токов проводимости расплавленного вещества ядра скапливаются на его поверхности и в результате область Вихерта-Гутенберга представляет собой сферический конденсатор (рис. 1). Последний под действием квадрупольных колебаний делится на два, емкости которых изменяются в противофазе. На рис. 1 изображены квадрупольные колебания в виде эллипсоида, вытянутого в некоторый начальный период времени вдоль оси S_0. В последующий период эти колебания в виде сплющенного эллипсоида будут находиться в области плоскости



его симметрии, перпендикулярной оси $\bar{S}_0$. В случае вытянутости эллипсоида происходит увеличение емкости одного конденсатора, а в случае сплющенности – другого. Эти две емкости изменяются в противофазе и являются основой двух параметрических квантовых усилителей электромагнитных колебаний, индуктивности которых состоят из конвективных токов проводящего вещества ядра. Под действием этих усилителей происходит периодическая переполюсовка геомагнитного поля.

Исходя из данного предположения, была рассчитана абсолютная палеомагнитная геохронологическая шкала (табл. 3).

Значок «О» обозначает обратное геомагнитное поле, «Н» - нормальное геомагнитное поле. Мы живем в период нормального магнитного поля. Для него характерно расположение южного магнитного полюса в северном полушарии, а северного – в южном. Во второй колонке указаны экспериментально установленные начало/конец существования нормального или обратного геомагнитного поля, начиная со времени $4.38t_0$ лет назад (первая строчка табл. 3). В третьей колонке представлены экспериментальные длительности нормального и обратного геомагнитных полей (в ед. t_0), в четвертой – расчетные. Расчетные данные совпадают с экспериментальными с точностью до 10%.

Последствия квантовых колебаний ядра Земли

И геологические изменения – смена эпохи на эпоху, и переполюсовка постоянного геомагнитного поля происходят по одной причине – наличие квантовых колебаний вещества ядра планеты. Масштаб событий планетарный: колебания совершает расплавленная масса ядра Земли, равная массе ~20 Лун. Естественно, что этот процесс инерционен. Для завершения процесса переполюсовки геомагнитного поля должно пройти около тысячи лет. Сейчас мы находимся в самом начале периода смены нормального магнитного поля на обратное. Уменьшение ныне существующего геомагнитного поля и возрастание обратного подтверждено экспериментально. В настоящее время одновременно существуют два северных и два южных полюса – квадруполь. Для ныне существующего нормального геомагнитного поля южный магнитный полюс находится на севере Канады, северный – в Антарктиде (затухающее магнитное поле). Вновь рождающееся имеет полюса в Восточной Сибири и Бразилии. Аномалия Восточная Сибирь – Бразилия по своей напряженности достигла трети существующего магнитного поля.

Изменение геомагнитных полей проявляется, в частности, в потеплении климата, которое связано с двумя обстоятельствами. Во-первых, с накоплением энергии в ядре Земли, в результате чего происходит повышение температуры земной коры. Экспериментально установлено, что льды Гренландии тают в основном снизу.

Во-вторых, изменение магнитного поля, согласно законам электродинамики, вызывает циркуляционное электрическое поле. Оно, в свою очередь, приводит к образованию дополнительных токов в ионосфере Земли, о которых в свое время говорил Никола Тесла. Эти токи названы его именем.

Переполюсовка геомагнитного поля, переходные процессы после смены эпохи приводят к следующим, экспериментально подтвержденным процессам. Вследствие квантовых колебаний вещества ядра происходит постоянное колебание коры Земли (микросейсмы первого рода) в низкочастотном диапазоне инфразвукового излучения. Кора Земли излучает инфразвуковые волны с постоянно нарастающей интенсивностью. По сравнению с десятилетней давностью интенсивность этого излучения увеличилось в разы.

Для живых организмов инфразвуковое излучение крайне вредно. По сообщениям СМИ в 2010 г. в США наблюдались случаи гибели на лету целых стай птиц. При вскрытии погибших птиц были обнаружены повреждения, характерные для действия инфразвукового излучения.

Случаи гибели птиц относительно редки, однако неоднократно сообщалось о массовой гибели рыб в морских заливах, а также о случаях выброса на берег групп китов. Негативное действие инфразвуковых волн на живые существа в воде в десятки раз эффективней, чем в воздухе. Поэтому эти волны способны повредить, возможно, нервную систему китов, нарушая таким образом их способность ориентироваться в пространстве.

В полярную ночь сезона 2010-2011 г. на севере Канады наблюдалось уникальное явление: «свечения фонаря» такой яркости, что ночи, по сути, не было. Имело место не обычное полярное сияние, а свечение верхних слоев атмосферы, вызванное радиоволнами, излучаемыми заряженным ядром Земли. То есть запасы энергии ядра Земли на современном этапе таковы, что оно начинает излучать уже в режиме постоянной генерации, а не импульсами. Это новое явление, с которым впервые столкнулись исследователи.

Периодическое излучение ядром сейсмических волн может вызвать тектонические землетрясения. По данным СМИ перед землетрясением в Японии в марте 2011 г., отнесенное к классу «сильной катастрофы», произошло более слабое землетрясение, которое ввело в заблуждение японских сейсмологов. В результате своевременно не был объявлен нужный уровень тревоги.

Что ждет человечество

На современном этапе Новейшей эпохи человечеству следует ожидать увеличения частоты и мощности:

- вулканических процессов вплоть до излияний магмы из разломов коры Земли и кальдер;
- сейсмических явлений, а также импульсов электромагнитного излучения и инфразвуковых волн вплоть до перехода от одиночных импульсов к практически стационарному режиму генерации.

Для ядра, как квантовой системы с колебательными уровнями конденсированного вещества, применимо понятие температуры Дебая, превышение которой даже в отдельных областях ядра приведет к последствиям планетарного масштаба. Человечество имеет возможность наблюдать эти последствия на примерах Венеры и Марса, масса которых меньше массы Земли. Ядра этих планет нагрелись до температур выше дебаевской быстрее, чем это возможно для ядра Земли, и поэтому совершили переход от квантового к классическому пути развития раньше нашей планеты. Марс и Венера не имеют значимой магнитосферы и, следовательно, активных ядер, подобных ядру Земли. Различие между Марсом и Венерой состоит лишь в том, что Марс старше Венеры, поэтому уже успел остыть и представляет собой планету, не имеющую значительных перспектив эволюции.

Эволюция Венеры и Марса не могла принципиально отличаться от эволюции Земли, так как они являются ближайшими соседями нашей планеты. Земля и Венера планеты-близнецы, имеющие приблизительно одинаковые условия накачки на единицу массы ядер. Венера лишилась своего активного ядра относительно недавно, учитывая температурные условия ее поверхности, атмосферное давление и состав атмосферы.

Вполне вероятно, что Новейшая эпоха может оказаться последней в геологической истории Земли, если учесть, что для перехода от квантового к классическому пути развития достаточно локального превышения температуры в ядре выше дебаевской. Из соотношения масс Земли и Венеры (приблизительно 1.2), можно предположить, что Земля достигнет критического состояния Венеры приблизительно через 20% суммарного времени наиболее опасных эпох от Нижнемеловой до Плейстоцена (табл. 2), то есть через $\sim 25t_0$ лет. Можно надеяться, что 10–20 миллионов лет человечество еще имеет в запасе, но эти годы будут не очень комфортабельными по условиям жизни в связи с постоянно возрастающими накоплениями квантовой и тепловой энергии в ядре.

Для уменьшения этих накоплений необходимо разработать специальные методы безопасного отвода энергии из ядра. Такой отвод позволит обеспечить человечество неисчерпаемым источником энергии и успокоит сейсмические, вулканические и другие негативные явления на Земле.

Дайджест новостей за ноябрь 2011 г. от НИЦ «Курчатовский институт»

Нижегородская АЭС включена в генеральную схему

Кабинет министров РФ принял предложение Росатома, Минэнерго, Минприроды, Ростехнадзора и регионального правительства о размещении АЭС с двумя энергоблоками мощностью каждого не менее 1150 МВт в Нижегородской области.

Распоряжением правительства РФ от 3 ноября проект Нижегородской АЭС будет внесен в Генеральную схему размещения объектов энергии РФ до 2030 г. (схема содержит список отраслевых объектов, которые планируется ввести в ближайшее десятилетие).

АЭС планируется построить в Навашинском районе Нижегородской области, в 1 км западнее села Монаково под Муромом.

Первый блок должен быть запущен в 2019 г., второй – в 2021 г.

Ранее говорилось, что проект АЭС будет вестись в соответствии с проектом-аналогом «АЭС-2006», по которому уже строится Нововоронежская АЭС-2.

Теперь, возможно, на Нижегородской АЭС будет построен первый блок нового поколения ВВЭР-ТОИ (типовой, оптимизированный, информатизированный) – серийный проект АЭС, разработку которого планируется закончить в 2012 г.

ВВЭР-ТОИ является развитием проекта «АЭС-2006»; он позволит снизить затраты на проектирование, строительство, эксплуатацию, сервис и вывод из эксплуатации энергоблоков.

При разработке ВВЭР-ТОИ учтен опыт Фукусимы: в нем реализован полный комплекс технических решений, позволяющих обеспечить безопасность АЭС и исключить выход радиоактивности в окружающую среду. По сообщению «Атомэнергопроекта» реакторное здание энергоблока ВВЭР-ТОИ способно выдержать падение самолета весом 400 тонн.

Необходимость строительства АЭС в Нижегородской области продиктована тем, что она является одним из самых энергодефицитных регионов страны и способна обеспечить себя энергией лишь на 46%, что тормозит ее экономическое развитие.

Как ожидается, годовая выработка электроэнергии АЭС составит 16 млрд кВт ч, электроэнергия будет поставляться не только в Нижегородскую, но и во Владимирскую область и Московский регион.

Энергоблок КАЛИНИН-4 в базе данных МАГАТЭ

В базу данных МАГАТЭ по энергетическим реакторам (PRIS) внесен четвертый энергоблок Калининской АЭС, официальной датой энергопуска которого считается 24 ноября с.г.

Согласно PRIS в настоящее время в мире эксплуатируются 434 ядерных энергоблока и 64 находятся в стадии строительства (на конец 2010 г. мировой ядерный парк насчитывал 441 энергоблок).

В 2011 году к электросети были подключены шесть энергоблоков: Kaiga-4 в Индии (январь), Chasnupp-2 в Пакистане (март), Lingao-4 (май) и CEFR (июль) – в Китае (экспериментальный реактор на быстрых нейтронах (CEFR) мощностью 65 МВт причислен базой PRIS к числу энергетических, несмотря на его исследовательский статус), Busher-1 в Иране; шестым стал Калинин-4

За истекший период 2011 года были закрыты 13 энергоблоков: 8 – в Германии, 1 – в Великобритании и 4 – в Японии.

Немецкое правительство после событий на японской АЭС Fukushima-Daiichi остановило работу семи старейших блоков АЭС, построенных до 1980 г.:Biblis-A, Biblis-B, Neckarwestheim-1, Izar-1, Philippsburg-1, Unterweser и Brunsbuettel. Запрет коснулся и восьмого блока (АЭС Kruemmel), несмотря на то, что он пущен в 1984 г. (блок давно находится в состоянии длительного останова). В Великобритании остановлен блок Oldbury-2 с реактором GCR мощностью 217 МВт (э) нетто, находящийся в коммерческой эксплуатации с 1968 г.



В Японии закрытыми официально признаны блоки с первого по четвертый на АЭС Fukushima-Daiichi. Пятый и шестой блоки этой станции по-прежнему считаются действующими.

До конца года в строй действующих может вступить еще один китайский энергоблок Qinshon-II-4 с реактором CNP-600, физический пуск его уже состоялся: 23 октября завершена загрузка топлива в активную зону реактора.

В 2011 г. начато строительство двух новых блоков – в Пакистане (Chasnupp-3) и Индии (Rajasthan-7).

Первая АЭС в Бангладеш

Межправительственное соглашение о сооружении первой атомной электростанции на территории Народной Республики Бангладеш (НРБ) подписали в Дакке глава Росатома С. Кириенко и министр науки и инновационных технологий НРБ Яфеш Осман. Церемония подписания состоялась в присутствии премьер министра страны Шейх Хасины Вазед.

Документ предусматривает проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию двух энергоблоков с реакторами типа ВВЭР мощностью 1000 МВт каждый на площадке Руппур в 200 км от столицы Республики Дакки, а также строительство инфраструктуры. По словам С. Кириенко, построенная по самым современным российским технологиям, станция будет соответствовать всем международным требованиям безопасности. Энергоблоки АЭС будут иметь двойную защитную оболочку реактора, систему пассивного отвода тепла, рекомбинаторы водорода и «ловушку» расплава. Яфеш Осман заявил, что строительство в Руппуре начнется в 2013 г. и продлится пять лет.

Россия будет поставлять ядерное топливо на АЭС в НРБ весь срок ее эксплуатации. В рамках соглашения Росатом организует подготовку национальных кадров и обучение персонала будущей АЭС.

Руководящий состав Комиссии по атомной энергии НРБ и вовлеченные в эту тематику сотрудники Министерства науки, информационных и коммуникационных технологий уже прошли в Санкт-Петербурге (НОУ ДПО «ЦИПК») образовательный курс по вопросам сооружения АЭС, проведенный по заказу МАГАТЭ. Со следующего года специалисты из Бангладеш смогут проходить стажировку и обучение в Росатоме, а несколько человек сейчас обучаются в аспирантуре МИФИ.

Бангладеш – одно из самых густонаселенных государств мира и одна из самых быстроразвивающихся стран Южной Азии.

Строительство АЭС является для республики жизненно важным вопросом, потому что страна испытывает острую нехватку энергии (дефицит мощностей оценивается примерно в 1,5 ГВт).

АЭС позволит перекрыть этот дефицит даже с учетом растущего энергопотребления, уйти от зависимости от угольной и газовой генерации и значительно улучшить экологическую ситуацию. Надо учитывать и фактор стоимости электроэнергии – в случае с атомной станцией она будет ниже, чем при импорте энергоносителей (Бангладеш ни газом, ни углем, ни нефтью себя не обеспечивает).

Бельгия собирается сворачивать ядерную энергетику

Политические партии Бельгии согласовывают позиции по всем направлениям деятельности будущего правительства (новый кабинет министров появится в конце этого года), в том числе и по ядерной энергетике. Участники коалиции из шести партий, которым предстоит сформировать правительство страны, договорились о поэтапном закрытии всех ядерных энергоблоков к 2025 году, а трех , самых старых реакторов – к 2015 году.

План закрытия трех реакторов к 2015 году и полный «выход» из ядерной энергетики в 2025 году предполагается реализовать при условии, что будет изыскано достаточно энергии от альтернативных источников для предотвращения дефицита энергии. Бельгия имеет семь действующих энергоблоков – четыре на АЭС Doel и три – на АЭС Tihange, которые обеспечивают более половины национального электропроизводства (на конец 2010 г. – 51,7%).

Doel-1 и Doel-2 начали работать в 1975 г. и их планировалось закрыть после 40 лет эксплуатации, т.е. в 2015 г. Однако в 2009 г. Правительство Бельгии ввиду стремительного роста цен на энергоносители приняло решение о продлении их срока службы на десять лет. После событий на японской АЭС Fukushima-1 дискуссия о будущем ядерной энергетики Бельгии разгорелась вновь.

Власти Бельгии решили провести тесты на надежность своих АЭС в соответствии с рекомендацией Еврокомиссии членам ЕС; при этом было решено, что те АЭС, которые не пройдут стресс-тесты, будут закрыты. В обнародованной 8 ноября федеральным агентством по контролю ядерной безопасности предварительной оценке результатов стресс-тестов говорится, что все семь бельгийских ядерных энергоблоков «достаточно хорошо защищены».

Как утверждают в докладах, представленных экспертами компании оператора Electrabel, защитная оболочка ядерных реакторов и бассейнов с отработавшим ядерным топливом способна выдержать падение самолета, которое не повлечет за собой выход из строя систем охлаждения.

Несмотря на, в целом, позитивную предварительную оценку стресс-устойчивости Бельгийских АЭС, агентство намерено потребовать от Electrabel улучшить защиту реакторов и провести дополнительные исследования по ряду стресс-факторов.

По данным федерального агентства по контролю ядерной безопасности, в 2010 г. в бельгии были зарегистрированы 27 инцидентов на АЭС, что на 25% превышает показатели 2009 г.

Почти треть всех инцидентов произошли на АЭС Doel; они были связаны в основном с неполадками в электросети и квалифицированы как инциденты 1-го уровня. В настоящее время бельгийские власти намерены провести переговоры с инвесторами о том, как найти возможность заместить 5860 МВт установленной мощности АЭС.

Албания не будет строить АЭС

В ходе своего визита в Норвегию премьер-министр Албании Сали Бериша заявил, что его страна официально отказалась от планов по развитию ядерной энергетики и взамен планирует сконцентрироваться на развитии возобновляемых энергоисточников.

В начале 2009 г. Албания и Хорватия рассматривали возможность совместного строительства АЭС на албанской территории и Сали Бериша призывал Черногорию, Боснию и Герцеговину «присоединиться к данному проекту и начать четырехсторонние переговоры по его практической реализации». В январе 2010 г. Албания создала национальное ядерное агентство (AKOB), отвечающее за разработку национальной ядерной программы и надзор за ее осуществлением.

Ядерные технологии в космосе

Использование мирного атома для исследования дальнего космоса и внеземных объектов продолжается. На новом марсоходе Curiosity («Любопытство»), запущенном NASA к Красной планете 26 ноября, установлен импульсный источник нейтронов, разработанный Всероссийским научно-исследовательским институтом автоматики (ВНИИА) имени Н.Л. Духова, входящим в госкорпорацию Росатом.



Его ресурс – 10 млн импульсов, которых должно хватить на весь срок работы марсохода, если подавать импульс каждые 10-20 сек (предполагается, что аппарат сможет исследовать поверхность планеты в течение одного марсианского года, или двух земных лет).

В области, где ожидается присутствие в грунте водорода или воды, отклик будет больше. С помощью полученных таким способом данных можно будет оценить наличие запасов воды на Марсе.

На базе «марсианского» источника нейтронов, подчеркивают в Росатоме, создаются приборы и для исследования других космических объектов. В 2013 г. планируется российско-индийский эксперимент по исследованию Луны с использованием нейтронного источника. Российский нейтронный источник вновь потребуется NASA и для проекта исследования Венеры, который планируется через несколько лет.

Следует отметить, что на марсоходе нет солнечных панелей; главный источник энергии «радиоизотопный термоэлектрический генератор многоразового использования». Генератор оснащен термоэлектрическими модулями, которые преобразуют тепло, вырабатываемое при естественном распаде диоксида плутония, в электричество.

Мощность нового энергоблока – 110Вт. На ядерной энергии Curiosity сможет проехать гораздо дальше, чем предыдущие модели, а кроме того, на нем смогут работать более мощные аналитические инструменты.

Curiosity вдвое тяжелее и впятеро крупнее, чем его предшественники – теперь он размером с небольшой автомобиль. Он весит около тонны, а габариты марсохода – 3 x 2,7 x 2,1 м.

Ученые также надеются, что внутренний источник питания будет более надежным в пыльной марсианской среде, чем солнечные панели, которые к тому же зимой вообще бесполезны. Впервые радиоизотопные источники питания NASA использовало еще в лунной миссии Apollo 11.

EdF готовится строить АЭС в Великобритании

Компания EdF планирует построить два Европейских реактора с водой под давлением (EPR) западнее существующей площадки Hinkley Point B, на которой сейчас в коммерческой эксплуатации находятся два блока AGR мощностью 610 МВт (нетто) каждый.

EdF сообщила, что подала в британскую Комиссию по инфраструктурному развитию (IPC) свою заявку на строительство и эксплуатацию двух новых энергоблоков Hinkley Point в Сомерсете. Теперь у IPC есть 28 дней, чтобы решить, принимать ли заявку, которая в случае принятия приобретает официальный статус.

По матералам NucNet in Brief от 1.11.2011 г.

Материал подготовила И.В.Гагаринская

ОБОРУДОВАНИЕ и УСЛУГИ для АЭС

- Паровые турбины до 1200 МВт
- Турбогенераторы до 1200 МВт
- Модульные конденсаторы
- Подогреватели низкого давления
- Сервис и модернизация















«Силовые машины» - ведущий российский производитель и поставщик комплексных решений в области энергомашиностроения, включающих инжиниринг, производство, поставку, монтаж, сервис и модернизацию оборудования для тепловых, атомных, гидравлических и газотурбинных электростанций.

Оборудованием компании в мире оснащено 27 атомных электростанций. Годы работы подтвердили его высокие эксплуатационные характеристики, стабильность и экономичность, соответствие строгим требованиям надежности.

«Силовые машины» - единственная российская компания, которая обеспечивает комплектную поставку основного тепломеханического оборудования турбинного острова для АЭС и является одним из немногих мировых производителей быстроходных турбин мощностью 800, 1000 и 1200 МВт для энергоблоков АЭС.

СИЛОВЫЕ МАШИНЫ

ОАО «Силовые машины»

Россия,
195009, Санкт-Петербург, ул. Ватутина, 3а
tel: +7 812 346 7037, +7 495 725 2763
fax: +7 812 346 7035
mail@power-m.ru
www.power-m.ru